



อุตสาหกรรมเครื่องประดับมีการขยายตัวสูงขึ้น ดังจะเห็นได้จากปริมาณการส่งออกเครื่องประดับที่มีมูลค่าสูงขึ้นเรื่อย ๆ เครื่องประดับทองคำมีมูลค่าการส่งออกสูงที่สุดเมื่อเทียบกับเครื่องประดับอัญมณีและเครื่องประดับเงิน และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ อย่างไรก็ตาม ความรู้พื้นฐานทางด้านโลหะวิทยาของทองคำของผู้ประกอบการในประเทศยังคงมีจำกัด จึงมีการสนับสนุนจากภาครัฐและภาคเอกชนในการศึกษาวิจัย พัฒนาความรู้ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับต่างประเทศ

ข้อจำกัดทางคุณสมบัติของทองคำในการนำมาทำเป็นเครื่องประดับคือข้อจำกัดด้านความแข็งแรงทนทานต่อสภาพการใช้งาน เครื่องประดับมักเกิดความเสียหายที่เกิดจากรอยขีดข่วนที่ผิว เกิดการขาดที่ข้อต่อหรือเกิดการหักหรืองอของหนามเตยสำหรับยึดเม็ดอัญมณี เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการออกแบบเครื่องประดับให้มีภายในกลวงซึ่งเรียกว่า “การตีโปร่ง” เพื่อให้เครื่องประดับดูมีขนาดใหญ่และดูมีค่ามากขึ้น การนำทองคำมาทำเป็นเครื่องประดับจึงต้องการทองคำที่มีความแข็งและความแข็งแรงสูง

ด้วยเหตุผลดังกล่าวทำให้มีความนิยมนำทองคำ 18 กะรัต มาทำเป็นเครื่องประดับอย่างแพร่หลาย เนื่องจากทองคำ 18 กะรัต สามารถเพิ่มความแข็งได้ด้วยการบ่มเพิ่มความแข็ง (Aging) ด้านทานการหมอง (Tarnish) ได้ดีเมื่อเทียบกับทองคำกะรัตต่ำ ๆ และยังมีสีที่สวยงาม สามารถปรับเปลี่ยนสีได้ตั้งแต่สีเหลืองอมเขียว สีสเหลือง จนถึงสีเหลืองแดง ตามส่วนผสมทางเคมี นอกจากนี้ยังมีการนำมาประยุกต์ใช้ในทางทันตกรรมและทางวิศวกรรมด้วย

อย่างไรก็ตาม การศึกษาถึงกลไกการเพิ่มความแข็งและตัวแปรที่เหมาะสมในการบ่มเพิ่มความแข็งสำหรับทองคำ 18 กะรัตในระบบสามธาตุ ทอง – ทองแดง – เงิน ยังคงมีจำกัด K. Yasuda และคณะ⁽¹⁾⁽²⁾ ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการบ่มเพิ่มความแข็ง ของโลหะทองคำผสม Au-Cu-Ag 18 กะรัต 16 กะรัต และ 14 กะรัต ที่มีปริมาณ Cu:Ag เป็น 65 : 35 และโลหะทองคำผสมที่ใช้ในทางทันตกรรม ที่มีส่วนผสมของ Pt , Pd , และ Zn อย่างไรก็ตาม งานศึกษาดังกล่าวไม่มีการศึกษาถึงเวลาในการบ่มและศึกษาเฉพาะที่ส่วนผสมบางส่วนผสมเท่านั้น ในขณะที่งานศึกษาอื่น ๆ⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾⁽⁷⁾ เน้นการศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างที่เป็นระเบียบ ซึ่งส่วนใหญ่ จะศึกษาในโลหะผสมสองธาตุ (Binary alloy) ซึ่งได้แก่ Au - Cu , Au - Ag , Au - Pd เท่านั้น จึงเป็นที่น่าสนใจในการศึกษาถึงอิทธิพลของกรรมวิธีทางความร้อนซึ่งได้แก่การอบเป็นสารละลายเนื้อเดียว และการบ่มเพิ่มความแข็งทองคำ 18 กะรัตในระบบ ทอง – ทองแดง – เงิน เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาคุณสมบัติของทองคำ 18 กะรัตต่อไป

1.1 วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. เพื่อศึกษาอิทธิพลของกรรมวิธีทางความร้อนต่อคุณสมบัติทางกลของโลหะทองคำผสมในระบบทองคำ-ทองแดง-เงิน ที่มีปริมาณของทองคำ 75 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
2. เพื่อศึกษากลไกการเพิ่มความแข็งโดยกรรมวิธีทางความร้อน ของโลหะทองคำผสมในระบบ ทองคำ - ทองแดง-เงิน ที่มีปริมาณของทองคำ 75 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

3. เพื่อศึกษาอิทธิพลของส่วนผสมทางเคมีต่อการเพิ่มความแข็งแรงโดยกรรมวิธีทางความร้อน ของโลหะทองคำผสมในระบบทองคำ-ทองแดง-เงิน ที่มีปริมาณของทองคำ 75 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

1.2 ขอบเขตการวิจัย

1. ศึกษาโลหะทองคำผสม 75 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ที่มีอัตราส่วนของทองแดงต่อเงิน เป็น 1:4 (5%wt Cu) , 2:3 (10%wt Cu) , 3:2 (15%wt Cu) และ 4:1 (20%wt Cu) โดยน้ำหนัก

2. ศึกษาอิทธิพลของกรรมวิธีทางความร้อน ต่อความแข็งแรงของโลหะผสมตามข้อ 1. ด้วยการทำอบอ่อน (Annealing) ที่ 800 °C นาน 1 ชั่วโมง และบ่มเพิ่มความแข็งแรง (Age Hardening) ที่อุณหภูมิ 150 , 200 , 270 , 300 และ 350 °C โดยใช้เวลาในช่วง 0 – 180 นาที

3. ศึกษาอิทธิพลของการขึ้นรูปเย็นโดยการรีดลดขนาดเป็นแผ่นบางต่อความแข็งแรงของโลหะผสมตามข้อ 1.

3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงอิทธิพลของตัวแปรในกรรมวิธีทางความร้อน ซึ่งได้แก่ อุณหภูมิ และ เวลาที่ใช้ในการบ่มด้วยความร้อน ต่อคุณสมบัติทางกลของโลหะทองคำผสม ในระบบ ทองคำ-ทองแดง-เงิน ที่มีปริมาณของทองคำ 75 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

2. เข้าใจกลไกการเพิ่มความแข็งแรงโดยกรรมวิธีทางความร้อน ของโลหะทองคำผสมในระบบ ทองคำ-ทองแดง-เงิน ที่มีปริมาณของทองคำ 75 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

3. ทราบถึงอิทธิพลของส่วนผสมทางเคมีต่อการเพิ่มความแข็งแรงโดยกรรมวิธีทางความร้อน ของโลหะทองคำผสมในระบบ ทองคำ-ทองแดง-เงิน ที่มีปริมาณของทองคำ 75 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

4. ทราบถึงอิทธิพลของการขึ้นรูปเย็นต่อความแข็งแรงของโลหะทองคำผสม ในระบบ ทองคำ -ทองแดง -เงิน ที่มีปริมาณของทองคำ 75 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก