

งานวิจัยนี้ได้จัดทำเพื่อศึกษาอิทธิพลของอัตราส่วนการรีดลดความหนาที่มีผลต่อสมบัติความเป็นแอคชูเอเตอร์ของโลหะผสมจำรูป เพื่อให้เกิดความเข้าใจในพฤติกรรมของโลหะผสมจำรูป โดยจะทำการรีดลดความหนาที่อุณหภูมิห้อง ซึ่งวัสดุที่ใช้เป็นโลหะผสมจำรูปนิกเกิล-ไทเทเนียมแบบแผ่น (ส่วนผสม $\text{Ni}_{50.2}\text{Ti}_{49.8}$ (at.%)) ซึ่งงานเริ่มต้นมีความหนา 0.256 mm กว้าง 7 mm แม่พิมพ์ที่ใช้ทำจากทังสเตนคาร์ไบด์ มีมุมไหลเข้าครั้งที่ 10° ระยะคายแลนด์ 1 mm สารหล่อลื่นที่ใช้เป็น Sodium Stearate Soap ผสมกับ ISO Cut 570 A ใช้ความเร็วในการรีดที่ 30 mm/min ซึ่งก่อนทำการรีดจะอบชิ้นงานที่อุณหภูมิ 600°C 1 hr หลังจากรีดลดความหนาวัสดุพบว่าสามารถรีดได้อัตราส่วนการรีดลดความหนาที่ 9%Red., 13%Red., 15%Red. และ 18%Red. แล้วทำการอบที่อุณหภูมิ 470°C 1 hr เพื่อให้ชิ้นงานมีลักษณะเป็นเส้นตรง พฤติกรรมของการจำรูปสามารถตรวจสอบด้วยการทดสอบแรงดึง จะพบว่าสมบัติทางกลของโลหะผสมจำรูปเป็นไปตามทฤษฎี คือ จะมีช่วงการเปลี่ยนรูปแบบยืดหยุ่น 2 ช่วง เมื่อเพิ่มอัตราส่วนการรีดลดความหนา ความเค้น ณ จุดคราก, ความเค้นสูงสุด และความแข็งจุลภาคจะมีค่าสูงขึ้น แต่ %Strain จะมีค่าลดลง เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากการรีดขึ้นรูปเย็น การทดสอบ DSC พบว่าชิ้นงานทุกชิ้นสามารถใช้เป็นแอคชูเอเตอร์ได้ แต่ที่ %Red. สูง จะมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนเฟสยาก ในส่วนของการทดสอบสมบัติความเป็นแอคชูเอเตอร์ ถ้าเพิ่มอัตราส่วนการรีดลดความหนาที่เหมาะสมแล้วจะส่งผลดีทั้งในส่วนของ Recovery Deflection และ Recovery Force ดีขึ้นเหมาะสำหรับการนำไปใช้งานเป็นแอคชูเอเตอร์ที่ดี

Abstract

204819

This research is aimed for study the influences of ironing ratio on the properties to be actuator plate of shape memory alloys material. The behavior of shape memory alloys actuator is explored. Cold work was done by ironing at room temperature. The prepared specimen is NiTi thin plate ($\text{Ni}_{50.2}\text{-Ti}_{49.8}$ (%at)) with original thickness of 0.256 mm and width of 7 mm. The ironing die was made from tungsten carbide with an approach angle of 10 degree and die land of 1 mm. Sodium stearate soap mixed with ISO cut 570 A was applied as lubricant. The velocity for ironing process was 30 mm/min. Prior to ironing, the specimens were heat-treated at 600°C for 1 hr. After ironing process, the specimens obtained were thin plates with reduction ratio of 9%, 13%, 15% and 18%. The specimens were subsequently heat-treated at 470°C for 1 hr. The shape memory behavior was investigated by a tensile test. The reorientation stress was obviously seen before the appearance of yield stress. The yield strength, ultimate tensile strength and micro hardness increased with increasing reduction ratio, while the recovery strain decreased due to the effect from cold work ironing. According to the result of DSC measurements, it is also found that all specimens can be used as the actuator. In term of properties as actuator, the proper reduction ratio of ironing would increased both the recovery deflection and the recovery force which are desired properties of good actuator.