

ในงานวิจัยนี้ได้การวิเคราะห์สมบัติทางกลและความสามารถในการขึ้นรูปของไทเทเนียม และไทเทเนียมอัลลอย เนื่องจากวัสดุทางการแพทย์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน คือ เหล็กกล้าไร้สนิม SUS 316L มีสมบัติทางกลที่ด้อยกว่าโลหะกลุ่มไทเทเนียม โดยการทำวิจัยจะเริ่มต้นจากการทดสอบสมบัติทางกล และความสามารถในการขึ้นรูปเปรียบเทียบระหว่างเหล็กกล้าไร้สนิม SUS 316L และไทเทเนียมบริสุทธิ์ทางการแพทย์ (CP-Ti) ที่มีความหนา 1 มม. ซึ่งเป็นวัสดุทางการแพทย์ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน จากการทดสอบพบว่าไทเทเนียมบริสุทธิ์ทางการแพทย์ (CP-Ti) และเหล็กกล้าไร้สนิม SUS 316L มีค่าโมดูลัสความยืดหยุ่นเท่ากับ 39.02 GPa และ 196.5 GPa ตามลำดับ และความสามารถในการขึ้นรูปของวัสดุทั้งสองชนิดมีค่าใกล้เคียงกัน แต่จากการตรวจสอบโครงสร้างทางจุลภาคของวัสดุนั้นพบว่าไทเทเนียมบริสุทธิ์ทางการแพทย์ (CP-Ti) เป็น Alpha-phase ซึ่งทางทฤษฎีจะมีสมบัติที่ด้อยกว่า Beta phase ในเชิงการใช้งานทางการแพทย์ ดังนั้นจึงได้ผสมไทเทเนียมอัลลอย สองส่วนผสม คือ Ti-11.85at%Mo และ Ti-13.26at%Mo เพื่อให้ไทเทเนียมสามารถมีโครงสร้างทางจุลภาคเป็น Beta-phase ได้ และทำการหลอมไทเทเนียมบริสุทธิ์เองเพื่อทดสอบเปรียบเทียบกับ ไทเทเนียมอัลลอย ทั้งสองชนิด ผลการทดสอบวัสดุทั้งสามชนิด พบว่าไทเทเนียมบริสุทธิ์ที่หลอมเองนั้นมีโครงสร้างทางจุลภาคเป็น Alpha-phase สำหรับไทเทเนียมอัลลอยทั้งสองชนิดนั้นมีโครงสร้างทางจุลภาคเป็น Alpha และ Beta-phase ผสมกันอยู่ในสัดส่วนที่แตกต่างกัน แต่ Ti-13.26at%Mo นั้นมีสัดส่วนของ Beta-phase ที่มากกว่า Ti-11.85at%Mo ส่งผลให้สมบัติทางกลของวัสดุทั้งสามชนิดมีความแตกต่างกัน นอกจากนั้นได้ทำการทดสอบความสามารถเข้ากันได้กับเนื้อเยื่อ (Biocompatibility) ซึ่งได้ทำการทดสอบเปรียบเทียบวัสดุสองชนิดคือไทเทเนียมบริสุทธิ์ทางการแพทย์ (CP-Ti) และ Ti-13.26at%Mo พบว่าวัสดุทั้งสองชนิดไม่เป็นพิษกับร่างกาย

This research aimed to study mechanical properties and formabilities of pure Titanium and Titanium alloy used as biomaterial. First, tensile test and formability test of commercially pure titanium plate having thickness of 1 mm were conducted. The results were compared to those obtained by using stainless steel SUS316L, the most common used biomaterial, as a test piece. It is found that the modulus of elasticity of pure titanium is 39.02 GPa, which is almost the same level of human bones, while that of SUS 316L is 196.50 GPa, which is relatively higher. Both materials showed almost the same result from the formability tests. However from XRD test it is found that the crystallographic from of commercially pure titanium is alpha phase, which its properties are inferior to beta phase when using as biomaterial. Next, two different composition of titanium alloy (Ti-11.85at%Mo and Ti-13.26at%Mo) were fabricated in order to obtained beta titanium alloy. These alloys were tested and compared the results to those of self-fabricated pure titanium. From XRD test, it is shown that the structure of self-fabricated pure titanium is alpha phase, while those of the titanium alloys are found to be the combination of alpha and beta phase. The volume fraction of beta phase is larger with the amount of Molybdenum added into the alloys, resulted in the variation of their mechanical properties. Biocompatibility test of commercially pure titanium and Ti-13.26at%Mo has been conducted. The results showed that both materials are nontoxic.