

เมื่อชิ้นงานถูกตีขึ้นรูปนั้น ความสามารถหรือขีดจำกัดในการตีขึ้นรูป ก็คือ การแตกหัก โดยเฉพาะการแตกหักแบบเหนียว สำหรับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จะศึกษาถึงเกณฑ์การแตกหักที่จะนำมาใช้ทำนายพฤติกรรมการแตกหักที่เกิดขึ้นในงานตีขึ้นรูป โดยจะมีวัสดุที่ศึกษา 3 ชนิด ได้แก่ เหล็ก, ทองเหลือง และอลูมิเนียม โดยรูปร่างชิ้นงานทรงกระบอกตันที่มีขีดจำกัดสัดส่วนรูปร่าง 0.5, 1.0 และ 1.5 ทำการทดลองจริงด้วยการตีขึ้น และศึกษาพฤติกรรมการแตกหักและความสามารถในการขึ้นรูปของวัสดุแต่ละชนิด ภายใต้เงื่อนไขของความเค้นและความเครียดที่เกิดขึ้นในการตีขึ้นรูปตามปกติ พร้อมกันนั้น ก็ใช้วิธีการจำลองการตีขึ้นรูปโดยใช้โปรแกรมทางไฟไนต์เอลิเมนต์ แล้วศึกษาพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการจำลองการตีขึ้นรูป ซึ่งเป็นงานตีขึ้นรูปเย็น แล้วใช้โปรแกรมทางไฟไนต์เอลิเมนต์ทำนายการแตกหักที่เกิดขึ้นจากการจำลอง ซึ่งในวิทยานิพนธ์นี้เราจะใช้โปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์เชิงพาณิชย์ DEFORM\_2D ซึ่งมีความสามารถในการจำลองการไหลตัวของโลหะ ในงานขึ้นรูปโลหะ โดยใช้เกณฑ์การแตกหักของ Cockroft and Latham และ Oyane ที่มีอยู่ในโปรแกรมเป็นเกณฑ์ที่ใช้ในการทำนายการแตกหักที่เกิดขึ้นในการทดลองนี้ เมื่อนำผลจากการคำนวณที่ได้จากการทดลองเปรียบเทียบกับผลการจำลองพบว่า เกณฑ์การแตกหักของ Cockroft and Latham ทำนายการแตกของชิ้นงานทองเหลืองกลาดเคลื่อนมากกว่า ของ Oyane ส่วนชิ้นงานเหล็กกับอลูมิเนียม ความแม่นยำในการทำนายใกล้เคียงกัน

The onset of ductile fracture represents the limit of plastic deformation of which the metal can sustain when it is forged. This thesis presents the application of criteria for predicting the appearance of ductile fracture in metal flow. Experiment with cylinder of materials of steel, brass and aluminum with the aspect ratio of 0.5, 1.0 and 1.5. The upset specimen was performed in order to investigate the validity of the workability criteria under the conditions of stress and strain that similar to those usually found in bulk metal forming process in conjunction with the finite element method to predict failures in cold bulk metal forming. DEFORM\_2D, a finite element package designed specifically to simulate metal flow, has been used in this study. Three previously published ductile fracture criteria were selected. The implementation of ductile fracture criteria into a rigid-plastic finite element computer program is presented. Local stress and strain distributions throughout the deformation are computed and compared with experimental results. good agreement was obtained. The thesis concludes with a discussion of the importance of the critical damage at fracture remains independent from the technological processes.