การศึกษาโครงการเฉพาะเรื่องนี้ ได้ทำการศึกษาผลของการลากขึ้นรูปชิ้นงานถาดก้นสี่เหลี่ยม เมื่อเปลี่ยนชนิดวัสดุด้วยวิธีทางไฟไนต์เอลิเมนต์ โดยทำการศึกษารัศมีชิ้นงานและแรงของแผ่นจับยึดชิ้นงานที่เหมาะสมในการลากขึ้นรูปชิ้นงานเหล็ก SPCC ตามมาตรฐาน JIS ความหนา 0.80 มิลลิเมตร แล้วทำการวิเคราะห์การลากขึ้นรูปด้วยโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์ AUTO FORM พบว่า ปัญหาที่ทำให้ชิ้นงานแตกร้าวคือ รัศมีชิ้นงานที่ 2.5 มิลลิเมตรนั้นน้อยเกินไป จึงทำการจำลองด้วยโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์ ได้รัศมีชิ้นงานที่เหมาะสม คือ 3.5 มิลลิเมตรและแรงของแผ่นจับยึดชิ้นงาน คือ 30 กิโลนิวตัน จากนั้น นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบเพื่อปรับปรุงแม่พิมพ์ แล้วนำแม่พิมพ์ที่ผลิตไปทำการทดสอบการลากขึ้นรูปจริงโดยใช้เหล็ก SPCC พบว่า ค่าความหนาที่มุมของชิ้นงานถาดก้นสี่เหลี่ยม 0.62 มิลลิเมตร สอดคล้องกับผลที่ได้จากการลากขึ้นรูปด้วยโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์ จากนั้น ทำการเปลี่ยนชนิดของวัสดุเป็นสแตนเลส SUS304 เหล็ก High Strength Steel อลูมิเนียม SACE 120 ที่รัศมีชิ้นงาน 3.5 มิลลิเมตร แรงของแผ่นจับยึดชิ้นงาน 30 กิโลนิวตัน ความหนา 0.80 มิลลิเมตร แล้วทำการลากขึ้นรูปจริง นำผลมาเปรียบเทียบและวิเคราะห์ผลการจำลองด้วยโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์กับชิ้นงานที่ได้จากการลากขึ้นรูปจริง ผลปรากฏว่า เหล็ก High Strength Steel สามารถลากขึ้นรูปได้ดี มีค่าความหนาที่มุมของชิ้นงาน คือ 0.64 มิลลิเมตร ส่วนสแตนเลส SUS304 เกิดรอยย่นที่ปีกของชิ้นงานซึ่งสอดคล้องกับไดอะแกรมความสามารถในการขึ้นรูปที่ได้จากการจำลองด้วยโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์ เมื่อวิเคราะห์หาค่าแรงของแผ่นจับยึดชิ้นงานที่เหมาะสม โดยการจำลองด้วยโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์ พบว่า แรงของแผ่นจับยึดชิ้นงานที่ 50 กิโลนิวตัน จึงสามารถลากขึ้นรูปได้ ส่วนอลูมิเนียม SACE 120 เกิดรอยแตกที่มุมของชิ้นงาน เมื่อทำการจำลองด้วยโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์เพื่อหารัศมีชิ้นงานที่เหมาะสม พบว่า รัศมีชิ้นงานที่ 4.5 มิลลิเมตร จึงสามารถลากขึ้นรูปได้

218454

This special case study concerned about the study on the effects of materials change in the drawing process of rectangular corner tray by using finite element method, FEM. The optimum designed condition for punch radius, die corner radius and blank holder force had been applied to draw the mild steel SPCC according to JIS standard with thickness of 0.80 millimeters, analyzed the drawing with finite element program AUTO FORM. The problems had been found on tray radius 2.5 millimeters, which caused the bottom corner of the part to crack. The results of finite element analysis are the optimum tray radius equal 3.5 millimeters and the optimum blank holder force equal 30 kN. The results of simulation had been introduced for the improvement of the die design. Thus, the improved die had been applied to draw the actual parts. The results of actual parts and simulated parts at the corner of the tray are consistent thickness 0.62 millimeters. Later, the effects of material change were taken to consider. Material for drawing had been changed to stainless steel SUS304, high strength steel and aluminium SACE 120 with tray radius 3.5 millimeters, blank holder force 30 kN. and thickness 0.80 millimeters. Compared the actual parts and the simulated parts, found that high strength steel had been successful drawing. The thickness of the tray corners is 0.64 millimeters. For stainless steel SUS304, the wrinkles occurred on the flange of the tray which similar to the formability diagram by using FEM. So, using FEM. simulated the optimum blank holder force which equal 50 kN. For aluminium SACE 120, the cracks occurred on the corner of the tray. So, using FEM. simulated the optimum radius of the tray corner which equal 4.5 millimeters.