บทที่ 6
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้สามารถสรุปผลได้ดังนี้

การแผ่กระจายความเครียดและความเค้นตามความลึกของคาน การแผ่กระจายความเครียดและความเค้นตามความลึกของคานที่ไม่มีรอยบาก จะเป็นไปตาม simple plastic theory คือเส้นกราฟที่แสดงการแผ่กระจายความเครียดและความเค้นจะเป็นเส้นตรง แต่สำหรับคานที่มีรอยบากจะมีผลของ stress concentration ทำให้การแผ่กระจายความเครียดและความเค้นของเนื้อวัสดุตรงบริเวณที่ใกล้กับรอยบากเป็นเส้นโค้ง

ผลของมุมบากและรัศมีตรงรากของรอยบากต่อโมเมนต์จุดคลากและโมเมนต์พลาสติคสูงสุด ผลจากการทดลอง (รูปที่ 58 และตารางที่ 4) แสดงให้เห็นว่าค่าของโมเมนต์จุดคลากและโมเมนต์พลาสติคสูงสุดของคานที่มีรอยบากต่าง ๆ นั้นมีค่าใกล้เคียงกันมาก แสดงให้เห็นว่ามุมบากและรัศมีตรงรากของรอยบากมีผลต่อโมเมนต์จุดคลากและโมเมนต์พลาสติคสูงสุดน้อยมาก ถ้าถือว่าโมเมนต์จุดคลากและโมเนต์พลาสติคสูงสุดของคานที่มีรอยบากแบบต่าง ๆ มีค่าเท่ากัน มุมบากและรัศมีตรงรากของรอยบากก็จะไม่มีผลต่อโมเมนต์จุดคลากและโมเมนต์พลาสติคสูงสุดเลย ในกรณีเช่นนี้โมเมนต์จุดคลากและโมเมนต์พลาสติคสูงสุด จะหาได้จากสูตร

$$M_y = 1.42 \frac{bh^2}{6} \cdot \sigma_y$$

$$M_p = 1.44 \frac{bh^2}{4} \cdot \sigma_y$$

เมื่อเปรียบเทียบกับหน้าตัดสุทธิตรงรอยบาก และสามารถหาได้จากสูตร

$$M_y = 0.91 \frac{bH^2}{6} \cdot \sigma_y$$

และ $$M_p = 0.92 \frac{bH^2}{4} \cdot \sigma_y$$

เมื่อเปรียบเทียบกับหน้าตัดที่ไม่มีรอยบาก

<u>ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นสูงสุดกับโมเมนต์ดัด</u> ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นสูงสุดกับโมเมนต์ดัดของคานที่ไม่มีรอยบาก จะเป็นไปตาม Simple plastic theory คือในช่วงที่ความเค้นสูงสุดมีค่าไม่ถึงจุดคลากของวัสดุ ค่าของความเค้นสูงสุดจะหาได้จากสมการ

$$\sigma_{max} = \frac{M}{(bh^2/6)}$$

และในช่วงที่ความเค้นสูงสุดมีค่าเท่ากับจุดคลากของวัสดุ ค่าของความเค้นสูงสุดจะหาได้จากสมการ

$$\sigma_{max} = \sigma_y$$

สำหรับคานที่มีรอยบาก ตามทฤษฎีแล้ว ค่าความเค้นสูงสุดในช่วงที่ความเค้นสูงสุดมีค่าไม่ถึงจุดคลากของวัสดุ จะหาได้จากสมการ

$$\sigma_{max} = K\frac{M}{(bh^2/6)}$$

ซึ่งจะเห็นได้ว่าความเค้นสูงสุดแปรผันโดยตรงกับโมเมนต์ดัด แต่จากการทดลองพบว่ากราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นสูงสุดกับโมเมนต์ดัดในช่วงความเค้นสูงสุดมีค่าไม่ถึงจุดคลากของวัสดุเป็นเส้นโค้ง แสดงให้เห็นว่าค่า stress concentation factor มีค่าไม่คงที่ ในช่วงที่ความเค้นสูงสุดมีค่าเท่ากับจุดคลากของวัสดุ ค่าของความเค้นสูงสุด จะหาได้จากสมการ

$$\sigma_{max} = \sigma_y$$

เช่นเดียวกับคานที่ไม่มีรอยบาก

<u>ความสัมพันธ์ระหว่างโมเมนต์พลาสติกสูงสุดกับจุดคลากของวัสดุ</u> สำหรับคานที่ไม่มีรอยบาก ความสัมพันธ์ระหว่างโมเมนต์พลาสติกสูงสุดกับจุดคลากของวัสดุจะเป็นไปตาม simple plastic theory คือ

$$M_p = \frac{bh^2}{4}\sigma_y$$

สำหรับคานที่มีรอยบากตามทฤษฎีแล้ว ความสัมพันธ์ระหว่างโมเมนต์พลาสติกสูงสุดกับจุดคลากของวัสดุก็จะเป็น

$$M_p = \frac{bh^2}{4}\sigma_y$$

เช่นเดียวกัน แต่จากการทดลองพบว่าค่าโมเมนต์พลาสติคสูงสุดของคานที่มีรอยบากแบบต่าง ๆ นั้นมีค่าใกล้เคียงกันมากและสามารถหาได้จากสูตร

$$M_p = 1.44 \frac{bh^2}{4} \sigma_y$$

ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่าของโมเมนต์พลาสติคสูงสุดที่ได้จากการทดลองจะมีค่ามากกว่าค่าของโมเมนต์พลาสติคสูงสุดตามทฤษฎี 44 %

ในกรณีที่เปรียบเทียบกับหน้าตัดที่ไม่มีรอยบาก โมเมนต์พลาสติคสูงสุดที่ได้จากการทดลองจะมีค่าเป็น

$$M_p = 0.92 \frac{bH^2}{4} \sigma_y$$

ซึ่งหมายความว่า ผลของรอยบากจะทำให้ความสามารถในการรับภาระของคานลดน้อยลง 8 %

ข้อเสนอแนะ

ผู้ที่สนใจจะทำการศึกษาวิจัยในขั้นต่อไปอาจจะทำการวิจัยต่อไปได้ดังนี้

1. ทำการทดลองโดยใช้คานที่มีรอยบากหลายรอย
2. ทำการทดลองโดยเปลี่ยนแปลงความลึกของรายบากให้มีค่าต่าง ๆ กัน
3. ทำการทดลองโดยเปลี่ยนแปลงรูปร่างของรายบากเป็นแบบอื่น เช่น เป็นรูปครึ่งวงกลม หรือเป็นรูปครึ่งวงรี เป็นต้น
4. ทำการทดลองโดยใช้คานที่เจาะรูเป็นรูปต่าง ๆ

ข้อเสนอแนะอีกประการหนึ่งก็คือ เปลี่ยนวิธีการหาความเครียดเป็นแบบอื่น ผู้ที่สนใจจะทำการวิจัยปัญหานี้อาจจะทำการวิจัย โดยใช้วิธีการทาง stress analysis ที่เหมาะสมวิธีอื่น เช่น Moire method หรือ Grid method เป็นต้น