

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์สะพานแบบบ็อกซ์เกอร์เดอรัปลายเฉียง ชนิดสามเซล สองช่วง ความยาว องศาของมุมเฉียงเท่ากับ 0, 15, 30, 45 และ 60 ตามลำดับ พร้อมทั้งมีแผ่นไดอะแฟรมตามแนวเฉียงของจตุรรองรับภายใต้น้ำหนักบรรทุกทุกดิ่งกล่าวรวมทั้งการทดลองเปรียบเทียบตามลักษณะและขนาดที่ใช้ในงานวิจัยนี้จะได้ว่า

ก. โดยทั่วไประยะการโก่งตัวในแนวดิ่งจะมีค่าน้อยลงตามลำดับ เมื่อองศาของมุมเฉียงมีค่าเพิ่มมากขึ้น ยกเว้นกรณีของน้ำหนักบรรทุกทุกดิ่งกระทำเป็นจุดที่ผิวบนของคาน R2 ในแนวระนาบตั้งเดียวกันกับหน้าตัดกึ่งกลางช่วงความยาวของคาน R2 ซึ่งจะได้ว่า บริเวณช่วงความยาวด้านที่อยู่ฝั่งเดียวกันกับมุมป้านของช่วงต่อ เนื่องตรงแนวรองรับตัวกลางจะมีค่าระยะการโก่งตัวในแนวดิ่งมากกว่าบริเวณช่วงความยาวด้านที่อยู่ฝั่งเดียวกันกับมุมแหลม นั่นหมายความว่า บริเวณส่วนของโครงสร้างคานมุมแหลมของแนวรองรับตัวกลางจะมีค่าสตีฟเนสมากกว่าส่วนของโครงสร้างคานมุมป้านและจะมีค่าระยะการโก่งตัวในแนวดิ่งมากที่สุด เมื่อองศาของมุมเฉียงเท่ากับ 45

ข. ผลกระทบอื่นเนื่องมาจากองศาของมุมเฉียงที่มีต่อโมเมนต์คัตตามขวางที่หน้าตัดใด ๆ ซึ่งไม่ผ่านแนวรองรับจะมีค่าน้อยมาก หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือค่าของโมเมนต์คัตตามขวางจะไม่ขึ้นอยู่กับองศาของมุมเฉียง

ค. โดยทั่วไปหน่วยแรงตามยาวของหน้าตัดภายใต้น้ำหนักบรรทุกทุกดิ่งกระทำจะมีค่าน้อยลงเมื่อองศาของมุมเฉียงมีค่าเพิ่มมากขึ้น ยกเว้นกรณีของน้ำหนักบรรทุกทุกดิ่งกระทำเป็นจุดที่ผิวบนของคาน R2 ในแนวระนาบตั้งเดียวกันกับหน้าตัดกึ่งกลางช่วงความยาวของคาน R2 ค่าของหน่วยแรงตามยาวที่จุดน้ำหนักบรรทุกทุกดิ่งกระทำจะมีค่ามากที่สุด เมื่อองศาของมุมเฉียงเท่ากับ 45

ง. โมเมนต์คัตตามยาวรวมของหน้าตัดจะมีค่าน้อยลงตามลำดับ เมื่อองศาของมุมเฉียงมีค่าเพิ่มมากขึ้น

จ. หน่วยแรงหลักจะมีค่าน้อยลง เมื่อองศาของมุมเฉียงมีค่าเพิ่มมากขึ้น

จ. ในการวิเคราะห์โครงสร้างซึ่งมีพฤติกรรมที่สอดคล้องตาม Plate Element ด้วยคอมพิวเตอร์โปรแกรมที่ใช้วิเคราะห์ในงานวิจัยนี้ เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ที่ใช้คำนวณค่าสตีเฟนส์ ที่สอดคล้องกับค่าดัดริความอิสระตัวที่ 6 ให้มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.001 ผลลัพธ์ที่ได้จะมีค่าใกล้เคียงกับการวิเคราะห์โดยทฤษฎีอื่น เช่น ทฤษฎี Shallow Shell ทฤษฎีแผ่นพับ เป็นต้น นอกจากนั้นผลลัพธ์ที่ได้จากตัวอย่างที่ทำการทดลอง เปรียบเทียบซึ่งมีรูปลักษณะแบบบ็อกซ์ เกอร์เตอร์ ปลายเฉียง 45° จะมีค่าระยะการโก่งตัวในแนวดิ่งมากกว่าผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์โปรแกรม ทั้งนี้เพราะ ความแตกต่างระหว่างตัวอย่างที่ทำการทดลองในสภาพที่เป็นจริง และสภาพอุดมคติ (Ideal Condition) แม้กระนั้นก็ตามค่าหน่วยแรงตามยาวที่ได้จากการวิเคราะห์ และการทดลองก็มีค่าใกล้เคียงกัน หรืออาจกล่าวได้ว่า คอมพิวเตอร์โปรแกรมที่ใช้วิเคราะห์ในงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้วิเคราะห์โครงสร้างลักษณะอื่น ๆ ซึ่งมีพฤติกรรมที่สอดคล้องตาม Plate Element เพื่อ เป็นแนวทางในการออกแบบขั้นต่อไป

5.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยขั้นต่อไป

การวิจัยนี้ได้แสดงให้เห็นถึงการนำวิธีไฟไนท์ เอเลเมนต์มาวิเคราะห์โครงสร้างสะพานแบบบ็อกซ์ เกอร์เตอร์ ปลายเฉียงซึ่งมีรูปลักษณะแบบหนึ่งภายใต้น้ำหนักบรรทุกกระทำที่กำหนด

ฉะนั้นในการวิจัยขั้นต่อไปจึงเห็นควรที่จะมีการนำวิธีไฟไนท์ เอเลเมนต์นี้มาศึกษาพฤติกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นของสะพานแบบบ็อกซ์ เกอร์เตอร์ ปลายเฉียงซึ่งมีรูปลักษณะต่าง ๆ กัน เช่น การเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนความกว้างต่อความยาวของตัวสะพาน แนวเฉียงของจตุรรองรับที่ไม่ขนานกัน เหล่านี้เป็นต้น นอกจากนั้นยังอาจนำคอมพิวเตอร์โปรแกรมนี้ไปทำการศึกษาวิจัยโครงสร้างสะพานโค้ง (Curved Bridge) เป็นต้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย