

บทที่ 5

บทสรุป

สรุปผลการวิจัย

การศึกษานี้ได้ทำการสอบทวนข้อกำหนด ACI318-05 ในเรื่องของกำลังต้านแรงเฉือนเนื่องจากแรงแผ่นดินไหว (รายละเอียดในบทที่ 3) พร้อมทั้งเสนอวิธีการวิเคราะห์หน้าตัดที่คำนึงถึงความเครียดเฉือน (รายละเอียดในบทที่ 4) ซึ่งสามารถตรวจสอบกำลังรับแรงเฉือนแบบอัดแตกของคอนกรีตในส่วนของผนังได้เหมาะสมมากยิ่งขึ้น วิธีการนี้ถูกทำการสอบเทียบความถูกต้องโดยทำการเปรียบเทียบกับตัวอย่างผนังกำแพงคอนกรีตเสริมเหล็กจำนวน 13 ตัวอย่าง โดยเป็นผนังช่วงเดียวที่ไม่มีช่องเปิด มีอัตราส่วนความสูงต่อความกว้าง (h_w/l_w) 1.0 - 2.4 รับแรงตามแนวแกนคงที่และแรงทางด้านข้างจนเกิดการวิบัติแบบอัดแตกของคอนกรีตในส่วนผนัง (Web crushing failure) และแบบแรงดัด (Flexural failure) จากการศึกษาดังกล่าวสามารถสรุปได้ดังนี้

1. จากการสอบทวนข้อกำหนดการกำลังรับแรงเฉือนของข้อกำหนด ACI318-05 พบว่ากำลังรับแรงเฉือนแบบแตกร้าวในแนวทแยงให้ค่าในเชิงปลอดภัยเนื่องจากสมมติฐานของการสร้างสมการกำลังรับแรงเฉือนแบบแตกร้าวในแนวทแยงไม่พิจารณาความเค้นอัดตามขวาง (ความเค้นอัดในแกน x) เนื่องจากแรงดันด้านข้างของเสาที่โอบรัดส่วนของผนังไว้ แต่ในปัจจุบันนั้นยังไม่มีงานวิจัยที่นำความเค้นตามขวางมาพิจารณากำลังรับแรงเฉือนแบบแตกร้าวในแนวทแยง ดังนั้นการใช้ข้อกำหนดกำลังรับแรงเฉือนแบบแตกร้าวในแนวทแยงใน ACI318-05 จึงเหมาะสมเพียงพอซึ่งให้ค่าในเชิงที่ปลอดภัย

2. จากการสอบทวนข้อกำหนดที่จำกัดกำลังรับแรงเฉือนไว้ที่ $(5/6)\sqrt{f'_c}A_{cv}$ เพื่อป้องกันการวิบัติแบบอัดแตกในส่วนของผนังนั้นยังไม่สอดคล้องกับการทดสอบผนังตัวอย่างซึ่งบางครั้งให้ค่าในเชิงที่ปลอดภัยจึงควรทำการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

3. การศึกษานี้ได้เสนอวิธีการวิเคราะห์หน้าตัดที่คำนึงถึงความเครียดเฉือนโดยกำหนดให้มีความเครียดเฉือนในคอนกรีตคงที่ในส่วนของผนัง ซึ่งการวิเคราะห์เช่นนี้จะสามารถทำนายการวิบัติทั้งแบบการดัดและแบบอัดแตกของคอนกรีตในส่วนของผนังได้ จากการสอบเทียบความถูกต้องของการวิเคราะห์กับผลการทดสอบผนังตัวอย่างจำนวน 13 ตัวอย่าง พบว่าสามารถทำนายความสัมพันธ์ระหว่างแรงทางด้านข้างและการเคลื่อนที่ทางด้านข้างได้ดีพอสมควร โดยมีค่าแรงด้านข้างสูงสุดจากการวิเคราะห์เมื่อเทียบกับผลการทดสอบมีความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย

ประมาณ 13 เปอร์เซ็นต์ และระยะเวลาเคลื่อนที่สูงสุดมีความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยประมาณ 23 เปอร์เซ็นต์

4. การวิเคราะห์หน้าตัดที่คำนึงถึงความเครียดเฉือนสามารถทำนายการวิบัติของผนังตัวอย่างได้เป็นอย่างดี (ดังแสดงในตาราง 7) โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับผนังตัวอย่างที่มีรูปร่างหน้าตัดแบบหัวค้อน (Barbell shape) ส่วนการวิบัติของผนังตัวอย่างที่มีรูปร่างหน้าตัดแบบสี่เหลี่ยมการวิเคราะห์อาจทำนายได้ผิดพลาดซึ่งเป็นผลจากการกำหนดให้มีความเครียดเฉือนในคอนกรีตคองที่เฉพาะในส่วนของผนังซึ่งอาจจะไม่เหมาะสมกับผนังที่รูปร่างแบบสี่เหลี่ยม (Rectangular)

ข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้ได้ใช้สมมติฐานให้การกระจายตัวของความเครียดเฉือนมีค่าคงที่เฉพาะในส่วนของผนัง การกำหนดเช่นนี้ได้แนวคิดจากการทดสอบที่มีวิธีการวัดและคำนวณการเคลื่อนตัวเฉือน (Shear deformation) เป็นค่าเฉลี่ยคงที่ในส่วนของผนัง ซึ่งอาจไม่ใช่วิธีการที่ตึงนัก ดังนั้นเพื่อให้สามารถทำนายกำลังรับแรงเฉือนได้แม่นยำมากยิ่งขึ้น จึงควรพิจารณาการกระจายตัวของความเครียดเฉือนที่เหมาะสมต่อไป