

บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

ในการศึกษา “การออกแบบและประเมินโครงสร้างอาคารผนังรับแรงเฉือนต้านทานแรงแผ่นดินไหว สำหรับอาคารสูงปานกลาง” เพื่อศึกษาพฤติกรรมโครงสร้างของผนังรับแรงเฉือนต้านทานแรงแผ่นดินไหว ของอาคารสูง 15 ชั้น และอาคารสูง 25 ชั้น ในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร โดยการออกแบบผนังรับแรงเฉือนตามมาตรฐาน ACI 318-02 , มยผ.1311-50 และ มยผ.1302-52 แล้วจึงทำการประเมินกำลังโครงสร้างโดยวิธีวิเคราะห์แบบประวัติเวลาไม่เชิงเส้น (Nonlinear time-history analysis) โดยใช้คลื่นแผ่นดินไหวจำลอง จำนวน 12 คลื่น ซึ่งได้จากการศึกษาของ ปณิธาน ลักษณะ ประสิทธิ์ และคณะ (2551) และ ธรรมรัฐ บุญเสนอ (2555) ที่มีการปรับความรุนแรงให้สอดคล้องกับแผ่นดินไหวที่คาบการเกิด 475 ปี หรือความน่าจะเป็นที่รุนแรงเกินเท่ากับ ร้อยละ 10 ใน 50 ปี สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. การออกแบบผนังรับแรงเฉือนของอาคารทั้งสองระดับความสูง 15 ชั้น และ 25 ชั้น พบว่าแรงด้านข้างที่เกิดจากคลื่นแผ่นดินไหวให้ค่ามากกว่าแรงด้านข้างที่เกิดจากแรงลม
2. คาบการสั่นธรรมชาติที่ได้จากการวิเคราะห์โครงสร้างที่ใช้ในการการออกแบบ (3 มิติ) และประเมินโครงสร้างผนังรับแรงเฉือน (2 มิติ) ให้ค่าที่แตกต่างกันเนื่องจากสาเหตุการเกิดปฏิสัมพันธ์ของระบบโครงสร้างผนังรับแรงเฉือน-โครงข้อแข็ง
3. จากการพิจารณาความเสียหายของผนังรับแรงเฉือนจากแรงดัด และแรงเฉือน จากคลื่นแผ่นดินไหวทั้งหมด 12 คลื่น พบว่าผนังรับแรงเฉือนของอาคารทั้งสองระดับความสูง 15 ชั้น และ 25 ชั้น มีโอกาสเกิดความเสียหายสูงถึงขั้นพังทลายจากแรงดัดจากคลื่นแผ่นดินไหว 3 คลื่น และเกิดความเสียหายสูงถึงขั้นพังทลายจากแรงเฉือน 1 คลื่น
4. จากการพิจารณาค่าสูงสุดของอัตราการเคลื่อนตัวสัมพัทธ์ระหว่างชั้น เนื่องจากคลื่นแผ่นดินไหวระดับออกแบบ เปรียบเทียบกับอัตราการเคลื่อนตัวสัมพัทธ์ระหว่างชั้น ณ จุดวิบัติ ที่ได้จากการผลักแบบสถิตไม่เชิงเส้น พบว่าผนังรับแรงเฉือนของอาคารทั้งสองระดับความสูงมีโอกาสได้รับความเสียหายจาก คลื่นแผ่นดินไหว 3 คลื่น จากทั้งหมด 12 คลื่น และอาจเสียหายจนถึงขั้นพังทลาย 2 คลื่น

จากการประเมินพบว่าโครงสร้างที่ออกแบบตามมาตรฐาน ACI 318-02 , มยผ.1311-50 และ มยผ. 1302-52 มีโอกาสเกิดความเสียหายรุนแรงเนื่องจากคลื่นแผ่นดินไหว ดังนั้นในการให้รายละเอียดการเสริมเหล็กโครงสร้างผนังรับแรงเฉือน ควรเพิ่มการโอברัดคอนกรีตบริเวณปลายผนังรับแรง

เนือนทั้งสองด้าน (boundary element) รายละเอียดการเสริมเหล็กตามบทที่ 21 ตามมาตรฐาน ACI.318-02 เพื่อช่วยให้โครงสร้างสามารถต้านทานแรงแผ่นดินไหวได้ดีขึ้น

5.1 ข้อเสนอแนะ

1. จากการประเมินโครงสร้างโดยใช้คลื่นแผ่นดินไหว จำนวน 12 คลื่น ซึ่งอาจจะยังไม่ครอบคลุมความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นเมื่อเกิดแผ่นดินไหวขึ้นจริง ดังนั้นควรมีการเพิ่มเติมจำนวนคลื่นแผ่นดินไหวที่ใช้ในการประเมินให้มากขึ้นเพื่อให้ครอบคลุมกับความเสี่ยง
2. ปัจจุบันในประเทศไทยมีการก่อสร้างอาคารสูงปานกลางเป็นจำนวนมากและมีการจัดวางระบบโครงสร้างตามความต้องการใช้งานที่หลากหลาย เพื่อให้การศึกษาครอบคลุมลักษณะการออกแบบและก่อสร้างจริง ควรเพิ่มเติมการประเมินโครงสร้างที่มีการจัดระบบโครงสร้างต้านทานแรงด้านข้างแบบไม่สมมาตรทางวิศวกรรม และคำนึงถึงแรงบิดที่เกิดขึ้นในระบบโครงสร้าง
3. ในการประเมินโครงสร้างผนังรับแรงเฉือน 2 มิติ ควรจะต้องคำนึงถึงผลของการทำงานร่วมกันของระบบโครงสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผนังรับแรงเฉือนกับโครงข้อแข็ง เพราะมีผลทำให้คาบการสั่นธรรมชาติของอาคารลดลงซึ่งมีผลต่อแรงแผ่นดินไหวที่มากระทำกับระบบโครงสร้าง