

บทที่ 6

ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อสรุป

จากผลการวิจัยในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

- ก. ค่าอัตราเร่งสูงสุดที่ผิวดินในเขตแผ่นดินไหวรุนแรงบริเวณ อ.ฝาง และอ.ศรีสวัสดิ์ ใกล้ศูนย์กลางแผ่นดินไหวที่เคยเกิดขึ้นในอดีตมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9% g ส่วนบริเวณทั่วไปที่เหลือในภาคเหนือและภาคตะวันตกของประเทศไทย ค่าสูงสุดของอัตราเร่งเท่ากับ 7.5% g โดยมีความเป็นไปได้ของการเกิดค่าดังกล่าว หรือต่ำกว่าประมาณ 60%
- ข. พื้นที่ของเขตแผ่นดินไหวรุนแรงมีเพียงประมาณ 3% ของพื้นที่ทั้งหมด ดังนั้นการที่จะเลือกใช้ค่าอัตราเร่งเฉลี่ยของส่วนแรกซึ่งมากกว่าส่วนหลังประมาณ 20% สำหรับพื้นที่ทั้งหมดนั้นก็จะเป็นการไม่ประหยัดอย่างยิ่ง
- ค. การเพิ่มอายุการใช้งานของอาคารจาก 50 ปี เป็น 100 ปี จะต้องใช้ค่าอัตราเร่งที่ผิวดินสำหรับการออกแบบเพิ่มขึ้นประมาณ 35%
- ง. ค่าสเปกตรัมการตอบสนองของอัตราเร่งของพื้นที่ในเขตแผ่นดินไหวรุนแรงมีค่าประมาณ 1.2-1.3 เท่าของพื้นที่ทั่วไป
- จ. สัมประสิทธิ์ความเข้มของแผ่นดินไหว Z มีค่าเท่ากับ 0.31 สำหรับพื้นที่ในเขตแผ่นดินไหวรุนแรง และเท่ากับ 0.27 สำหรับพื้นที่ทั่วไป คาบเวลาการสั่นไหวธรรมชาติของกรณีศึกษาในงานวิจัยนี้มีค่าค่อนข้างยาวกว่าปกติเนื่องจากไม่ได้คิดผลขององค์อาคารส่วนที่ไม่ใช่โครงสร้างรับน้ำหนักบรรทุก จึงทำให้ค่า Z มีแนวโน้มต่ำกว่าความเป็นจริงบ้างเมื่อองค์อาคารมีอัตราส่วนความเหนียวเท่ากัน
- ฉ. สำหรับอาคาร 12 ชั้น ซึ่งปกติจะมีคาบเวลาธรรมชาติประมาณ 1.2 วินาทีจะได้ค่า Z ในช่วงฮิสตกรัฟมีค่าสูงถึง 0.46 แต่ถ้าโครงสร้างถูกออกแบบให้ข้อต่อสามารถหมุนได้โดยมีความเหนียวเพียงพอภายหลังเกิดการคลากแล้วจะทำให้ค่า Z มีค่าลดลงได้มากเมื่อโครงสร้างเกิดการเปลี่ยนรูป (deformed) ในช่วงฮิสตกรัฟนอกจากนี้การแตกร้าวของผนังก่ออิฐส่วนที่ไม่ใช่โครงสร้าง จะทำให้คาบเวลาการสั่นไหวธรรมชาติยาวขึ้น

เป็นผลให้เกิดแรงลดลงด้วย

- ข. โดยทั่วไปการออกแบบอาคารสูงไม่เกิน 5 ชั้น มักจะไม่คิดผลของแรงลมหลักเสริมบริเวณชั้นของคานจึงมีค่าน้อย โดยเฉพาะบริเวณชั้นริมเมื่ออาคารเหล่านี้รับแรงแผ่นดินไหวรุนแรง หน้าตัดคานบริเวณข้อต่อถึงจุดกลางอย่างรวดเร็วและจำเป็นต้องมีความเหนียวในการตัดกลับไปกลับมาได้มากพอสมควรเพื่อไม่ให้อาคารวิบัติ จากกรณีศึกษาในงานวิจัยนี้พบว่า อาคารขนาดนี้ในพื้นที่ทั่วไปควรมีค่าอัตราส่วนความเหนียวประมาณ 9
- ฅ. สำหรับอาคารสูงนั้น ถึงแม้ว่าจะคิดผลของแรงลมแล้วก็ตาม ก็ควรออกแบบให้คานมีอัตราส่วนความเหนียวเพียงพอ จากกรณีศึกษาในงานวิจัยอาคารขนาดนี้ในพื้นที่ทั่วไปควรมีค่าอัตราส่วนความเหนียวประมาณ 4

6.2 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาเพิ่มเติม มีดังต่อไปนี้

- ก. เนื่องจากข้อจำกัดของข้อมูลแผ่นดินไหวในอดีต ทำให้ต้องใช้วิธีทางสถิติ และทฤษฎีความน่าจะเป็น เพื่อหาค่าอัตราเร่งสำหรับจำลองคลื่นแผ่นดินไหวเพื่อใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้าง ดังนั้นควรมีการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ลักษณะของคลื่นแผ่นดินไหวที่เหมาะสมกับประเทศไทยมากยิ่งขึ้น
- ข. ควรมีการสร้างแบบจำลองสำหรับหาอัตราเร่งที่ลดลงตามระยะทางสำหรับประเทศไทย ทั้งนี้เนื่องจากแบบจำลองนี้จะขึ้นอยู่กับสภาพทางธรณีวิทยาของพื้นที่ที่พิจารณาด้วย
- ค. การหาค่าสัมประสิทธิ์ความเข้มของแผ่นดินไหวที่เหมาะสม และค่าอัตราส่วนความเหนียวเชิงมุมที่ต้องการ สำหรับการออกแบบอาคารต้านแผ่นดินไหวนั้นควรรใช้กรณีศึกษามากกว่านี้ โดยการแปรเปลี่ยนค่าคาบเวลาธรรมชาติที่แตกต่างกันทั้งนี้เนื่องจากค่าทั้งสองนี้จะขึ้นอยู่กับ ขนาดและลักษณะโครงสร้างเช่น มีผนัง แรงเฉือนร่วมด้วยหรือไม่รวมทั้งการออกแบบเหล็กเสริมในโครงสร้างนั้น ๆ ด้วย นอกจากนี้หากมีผนังก่ออิฐ ซึ่งจะมีผลต่อพฤติกรรมการสั่นไหวของอาคารพอสมควร ควรต้องพิจารณาผลทางผนังดังกล่าวด้วยทั้งในช่วงฮิสตริก และช่วงที่ผนังแตกแล้วเมื่อเกิดการสั่นไหวรุนแรง