222912

การศึกษานี้ ได้ทำการสำรวจและเก็บข้อมูลสิ่งปลูกสร้างประเภทอาคารในเขตเทศบาลเมืองเชียงใหม่ พร้อมกับบันทึกและปรับปรุงข้อมูลให้มีความทันสมัยลงในโปรแกรมระบบฐานข้อมูลสารสนเทศ (โปรแกรม ArcGIS รุ่น 9.2) นอกจากนี้ได้ทำการรวบรวมและสำรวจข้อมูลดินพร้อมกับทำการแปรผลสภาพของดินในเขตเทศบาลเชียงใหม่ ข้อมูลดังกล่าวจะเป็นส่วนสำคัญที่แสดงลักษณะจำเพาะของพื้นที่ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อภัยแผ่นดินไหว จากนั้น ได้ทำการศึกษาข้อมูลด้านแผ่นดินไหวที่มีผลกระทบต่อเมืองเชียงใหม่โดยพิจารณาจากงานศึกษาที่เกี่ยวข้องในอดีต การสำรวจรอยเลื่อนในพื้นที่ใกล้เคียง และการบันทึกแผ่นดินไหวต่างๆ จากผลการศึกษาสามารถสรุปได้เป็นประเด็นต่างๆ ดังนี้

- สภาพการกระจายของอาคารในพื้นที่เทศบาลนั้น พบว่า จากพื้นที่ในเขตเทศบาลทั้งหมดคิดเป็นเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 40.216 ตารางกิโลเมตร จะมีอาคารหนาแน่นมากในบริเวณรอบคูเมืองทั้งทางฝั่งทิศตะวันออกหรือบริเวณประตูท่าแพจนถึงฝั่งด้านติดแม่น้ำปิง ด้านทิศตะวันตกที่แถวบริเวณแจ่งหัวริน คิดเป็นความหนาแน่นของพื้นที่ใช้สอยของอาคารรวมทุกชั้นได้ประมาณมากกว่า 1.25 ล้านตารางเมตรต่อพื้นที่ราบ 1 ตารางกิโลเมตร

- สภาพของดินในพื้นที่จากการทดสอบ SPT ที่ความลึกระดับต่างๆ และนำมาแปลผลเพื่อคำนวณหาค่า SPT เฉลี่ยตลอดความลึก 30 เมตร พบว่า ค่าดังกล่าวจะมีค่าส่วนใหญ่กระจายมีความไม่แน่นอน แต่มีแนวโน้มที่ทางฝั่งพื้นที่ด้านทิศตะวันตกถัดจากดอยสุเทพจะมีสภาพดินที่แข็งกว่าไล่ลงมาทางทิศตะวันออกของเมืองจนกระทั่งบริเวณพื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำปิง ซึ่งหากพิจารณาจัดกลุ่มตามมาตรฐานการวิเคราะห์ HAZUS จะสามารถกล่าวได้ว่า สภาพดินจะจัดอยู่กลุ่ม D เป็นส่วนใหญ่ และมีข้อมูลบางตำแหน่งมีดินประเภทกลุ่ม C หรือ E ดังนั้น ในการวิเคราะห์นี้ จึงสมมติให้สภาพดินของพื้นที่ศึกษามีลักษณะเป็นดินกลุ่ม D ทั้งหมด

- ความรุนแรงของแผ่นดินไหวที่กระทบกับเมืองเชียงใหม่ที่คาดว่าจะสามารถเกิดขึ้นได้จากนักวิจัยหลายท่าน โดยการอ้างอิงจากบันทึกเหตุการณ์แผ่นดินไหวในอดีต ประกอบกับหลักฐานการสำรวจตำแหน่งรอยเลื่อนมีพลัง ทำให้อาจกล่าวได้ว่า ในพื้นที่เมืองเชียงใหม่น่าจะมีความเป็นไปได้สูงที่จะเกิดแผ่นดินไหวที่มีระดับความเร่งประมาณ 0.2-0.3 เท่าของความเร่งของพื้นดิน โดยงานวิจัยนี้ ได้สมมติเหตุการณ์แผ่นดินไหวที่มีขนาดความรุนแรงเท่ากับ 6 ริกเตอร์ ที่ตำแหน่ง 2 ตำแหน่ง คือ เหตุการณ์สมมติ 1: ตำแหน่งศูนย์กลาง ตำบลแม่สา อำเภอแม่ริม คิดเป็นระยะห่าง ประมาณ 11.4 กิโลเมตร วัดจากตำแหน่งกลางคูเมืองเก่า และ เหตุการณ์สมมติที่

222912

2: ตำแหน่งในเขตตำบลฟ้าฮ่าม อำเภอเมืองเชียงใหม่ คิดเป็นระยะห่าง ประมาณ 4 กิโลเมตร วัดจากตำแหน่งกลางคูเมืองเก่า โดยทั้งสองเหตุการณ์ได้นำมาคำนวณหาความเร่งของการสั่นสะเทือนของพื้นดินที่ตำแหน่งต่างๆ โดยอาศัยสมการลดทอนของ Youngs และ คณะ (1997) จากการคำนวณจะได้ค่าความเร่งในพื้นที่เทศบาลในช่วง 0.15-0.22 เท่าของค่า g สำหรับเหตุการณ์สมมติ 1 และในช่วง 0.21-0.29 เท่าของค่า g สำหรับเหตุการณ์สมมติ 2

จากข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่ ได้นำมาทำการซ้อนทับเพื่อทำการวิเคราะห์ความเสียหายเชิงพื้นที่ โดยได้นำระเบียบวิธีของ HAZUS มาปรับใช้ในโปรแกรม ArcGIS อันประกอบไปด้วยขั้นตอน เช่น การจัดกลุ่มประเภทโครงสร้าง การประมาณเส้นกราฟกำลัง (Capacity curves) และเส้นโค้งความแตกหัก (Fragility curves) สำหรับแต่ละกลุ่มอาคาร โดยพิจารณาให้อาคารที่ทำการวิเคราะห์มีการออกแบบและก่อสร้างตามข้อกำหนดในระดับก่อนข้อกำหนด (Pre-Code Seismic design level) การคำนวณกราฟการเคลื่อนที่ของพื้นดินตาม Response spectrum จากนั้น ได้ทำการนำผลการวิเคราะห์ที่แสดงความเสียหายของอาคารมาประมาณจำนวนผู้เสียชีวิตต่อไป โดยสมมติให้เหตุการณ์สมมติทั้ง 2 เหตุการณ์ข้างต้น เกิดในเวลา 2.00 นาฬิกา ซึ่งเป็นช่วงขณะที่ผู้คนส่วนใหญ่กำลังนอนหลับพักผ่อน และ เกิดในเวลา 14.00 นาฬิกา ซึ่งเป็นช่วงขณะที่ผู้คนส่วนใหญ่กำลังทำงาน และผลการวิเคราะห์แสดงได้ ดังนี้

- จากผลการวิเคราะห์ความเสียหายของอาคารในกรณีเหตุการณ์สมมติ 1 พบว่า อาคารในเขตพื้นที่เทศบาลซึ่งมีพื้นที่อาคารรวมโดยประมาณ 17.515 ล้านตารางเมตร จะเกิดความเสียหายในระดับสมบูรณ์ (Complete) เท่ากับ 5.783 ล้านตารางเมตร หรือ คิดเป็นร้อยละ 33 สำหรับในพื้นที่บริเวณแจ่งหัวริน และบริเวณพื้นที่ตลาดกลางคืนหรือตลาดไนท์พลาซ่า ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของอาคาร จะเกิดความเสียหายมากที่สุด หากพิจารณาความหนาแน่นเพื่อให้สามารถนำมาพิจารณาความยากลำบากในสถานการณ์เพื่อการช่วยเหลือฉุกเฉินจะสามารถคิดเป็นพื้นที่อาคารที่เสียหายประมาณ 5 แสนตารางเมตรต่อพื้นที่ราบ 1 ตารางกิโลเมตร หรือ คิดเป็น ร้อยละ 50 ของพื้นที่ทั้งหมด

- สำหรับในกรณีเหตุการณ์สมมติ 2 พบว่า อาคารในเขตพื้นที่เทศบาลจะเกิดความเสียหายในระดับสมบูรณ์ (Complete) เท่ากับ 10.243 ล้านตารางเมตร หรือ คิดเป็นร้อยละ 58.5 ของพื้นที่อาคารทั้งหมด และจะเกิดความเสียหายมากที่สุดในบริเวณในพื้นที่บริเวณแจ่งหัวรินและบริเวณพื้นที่ตลาดกลางคืนเช่นเดียวกับพื้นที่ข้างต้น โดยคิดเป็นพื้นที่อาคารที่เสียหายประมาณ 1 ล้านตารางเมตรต่อพื้นที่ราบ 1 ตารางกิโลเมตร หรือ คิดเป็นร้อยละ 100 ของพื้นที่ทั้งหมด

- สำหรับการวิเคราะห์จำนวนผู้บาดเจ็บและเสียชีวิต พบว่า หากเหตุการณ์แผ่นดินไหวทั้งสองตำแหน่งที่สมมติเกิดขึ้นในช่วงเวลากลางวันจะมีจำนวนผู้บาดเจ็บและเสียชีวิตมากกว่าหากเกิดในเวลากลางคืน เนื่องจากในช่วงกลางวันจะมีผู้คนจากอำเภอรอบข้างเชียงใหม่เข้ามาทำกิจกรรมต่างๆ มากกว่า จำนวนผู้เสียชีวิตที่ประมาณสำหรับเหตุการณ์สมมติ 1 ในช่วงเวลากลางวัน ประมาณได้เป็นจำนวน 6,278 คน และหากเป็นเหตุการณ์สมมติ 2 ที่เกิดในช่วงเวลากลางวัน จำนวนผู้เสียชีวิตที่ประมาณจะเพิ่มสูงถึง 33,786 คน