

ความไม่แน่นอนของการสร้างหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า

Uncertainty Factors : UF

ความไม่แน่นอนจากผลกระทบของภัยธรรมชาติที่รุนแรง ต่อโครงสร้างพื้นฐานระบบบริการสาธารณสุข

ปณิธาน ลักคุณะประสิทธิ์¹

ประเด็นที่น่าสนใจ

- แม้ว่าประเทศไทยจะไม่ได้ตั้งอยู่ใกล้บริเวณแหล่งกำเนิดแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ กระนั้นหลายเหตุการณ์ยังสามารถส่งผลกระทบต่อประเทศไทย และยังมีรอยเลื่อนของแผ่นดินที่ยังมีพลังอยู่กลุ่มหนึ่ง
- การเกิดแผ่นดินไหวและสึนามิยังเป็นสิ่งที่คาดการณ์ล่วงหน้าไม่ได้และมีความไม่แน่นอนสูง เช่นเดียวกับพายุ ปัจจัยที่ทำให้เกิดความไม่แน่นอน ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงภายในโลก การเกิดสภาวะโลกร้อน และการกระทำของมนุษย์ เช่น การตัดไม้ทำลายป่า
- แม้เหตุการณ์แผ่นดินไหวที่ผ่านมายังไม่รุนแรงพอที่จะทำให้อาคารเสียหายถึงขั้นถล่มลงในประเทศไทย แต่แผ่นดินไหวที่รุนแรงเพียงพอให้อาคารเสียหายขนาดประมาณ 5.5 ริกเตอร์ขึ้นไป สามารถเกิดขึ้นบริเวณรอยเลื่อนที่มีพลังในประเทศ หรือจากแผ่นดินไหวที่รุนแรงจากนอกประเทศได้

บทนำ

ในระยะเวลาไม่กี่ปีมานี้ได้เกิดภัยธรรมชาติ ที่ขึ้นทั่วโลกและรุนแรงมากขึ้น ทั้งสึนามิ (เช่น สึนามิ มหาสมุทรอินเดีย ปี 2547 ที่คนไทยประสบมา) เฮอริเคนแคทรีนา พายุไต้ฝุ่น ฯลฯ แผ่นดินไหวในประเทศไทยซึ่งคนทั่วไปแม้แต่ นักวิชาการส่วนใหญ่เห็นว่าเป็นเรื่องไกลตัว เมื่อ 20 ปีก่อน มิใช่เป็นเรื่องไกลตัวอีกแล้ว ดังจะเห็นได้จากแผ่นดินไหวอำเภอพาน จังหวัดเชียงรายเมื่อ พ.ศ.2537 ซึ่งได้ทำให้เกิดความเสียหายแก่อาคารหลายสิบหลังในอำเภอพาน สึนามิก็เช่นเดียวกัน มหันตภัยสึนามิ มหาสมุทรอินเดีย เมื่อ พ.ศ. 2547 ทำให้ประเทศไทยเปลี่ยนสถานะจากประเทศที่ค่อนข้างปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ เป็นประเทศที่มีภัยธรรมชาติรุนแรงประเทศหนึ่งทีเดียว ภัยธรรมชาตินั้นแม้ไม่ให้อาคารเสียหายถึงขั้นพังทลาย แต่ทำให้อาคารเสียหายจนต้องปิดซ่อมแซมก็จะมีผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจและสังคมรวมทั้งระบบสาธารณสุขภาค และแม้กระทั่งระบบการบริการสาธารณสุขได้

¹ ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านวิศวกรรมแผ่นดินไหวและการสั่นสะเทือน คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ คณะกรรมการแผ่นดินไหวแห่งชาติ



บทความนี้รวบรวมข้อมูลภัยธรรมชาติรุนแรงที่ส่งผลถึงประเทศไทย โดยเน้นแผ่นดินไหวเป็นหลัก พร้อมทั้งเสนอมาตรการที่เหมาะสมในการเตรียมพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐาน (infrastructure) เพื่อให้ระบบการบริการสาธารณสุขเป็นไปได้อย่างยั่งยืน

เหตุการณ์แผ่นดินไหวที่สำคัญในประเทศไทย

ประเทศไทยมีได้ตั้งอยู่ใกล้บริเวณรอยต่อแผ่นเปลือกโลก (crustal plate boundaries) ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ กระนั้นก็ตามภายในแผ่นเปลือกโลก มีรอยเลื่อน (faults) ซึ่งเกิดขึ้นจากอิทธิพลของการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ของแผ่นเปลือกโลกต่างๆ รอยเลื่อนเหล่านี้ที่ยังมี การเคลื่อนตัว (active fault) จะเกิดการสะสมพลังงานในมวลหินและเกิดความเครียด ขึ้น และเมื่อความเครียดที่เกิดขึ้นเกินค่าที่มวลหินจะต้านทานได้ มวลหินจะเกิดแตกหรือแยกจากกันและปลดปล่อยพลังงานมหาศาลออกมา ทำให้เกิดการสั่นไหวอย่างรุนแรงเป็นแผ่นดินไหว

รูปที่ 1 แสดงเหตุการณ์แผ่นดินไหวที่มีขนาดมากกว่า 5.0 หน่วยริกเตอร์* (Petersen 2007) ที่เกิดขึ้นในประเทศไทยและบริเวณใกล้เคียงในช่วง ค.ศ. 1900 -2006 จะเห็นว่าจุดศูนย์กลางของแผ่นดินไหวส่วนใหญ่อยู่นอกประเทศไทย แต่กระนั้นก็ตามหลายเหตุการณ์ส่งผลมาถึงประเทศไทย ดังสรุปไว้ในตารางที่ 1

ตาราง ที่ 1 เหตุการณ์แผ่นดินไหวครั้งสำคัญในประเทศไทย

| วัน เดือน ปี | ขนาด (ริกเตอร์) | ตำแหน่ง | บริเวณที่รู้สึกสั่นไหว (เมอร์แคลลี) |
|---------------|-----------------|---------------------|--|
| พ.ศ. 2088 | - | - | ยอดเจดีย์หลวงในเชียงใหม่หัก |
| 12 เม.ย.2510 | 6.1 | สุมาตรา | ภาคใต้ |
| 17 ก.พ. 2518 | 5.6 | อ.ท่าสองยาง จ. ตาก | ภาคเหนือ (VI) ภาคกลาง |
| 22 เม.ย. 2526 | 5.9 | กาญจนบุรี | จ.กาญจนบุรี และกรุงเทพฯ |
| 11 ก.ย. 2537 | 5.1 | อ.พาน จ.เชียงราย | ภาคเหนือ (V-VI) |
| 12 ก.ค. 2538 | 7.2 | ประเทศพม่า | ภาคเหนือ (V-VI) รู้สึกได้ที่ กทม. |
| 22 ธ.ค. 2539 | 5.5 | พรมแดนไทย-ลาว | ภาคเหนือ (V-VI) |
| 22 ก.ย. 2546 | 6.7 | พม่า | ภาคเหนือ กทม. |
| 26 ธ.ค. 2547 | 9.2 | สุมาตรา | ภาคกลาง ภาคใต้ |
| 8 ต.ค.2549 | 5.6 | พม่า | ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี ราชบุรี สมุทรสงคราม |
| 13 ธ.ค. 2549 | 5.1 | อ.แมริม จ.เชียงใหม่ | เชียงใหม่ เชียงราย |
| 16 พ.ค. 2550 | 6.3 | ประเทศลาว | ภาคเหนือตอนบน และ กทม. (ในอาคารสูง) |

*ค่าบ่งชี้อัตราการเสียรูป (deformation) ที่เกิดขึ้น การเสียรูปมากจะทำให้เกิดความเครียดมาก

**หน่วยริกเตอร์เป็นค่าบอกขนาดของแผ่นดินไหว ค่านี้สัมพันธ์กับพลังงานที่แผ่นดินไหวนั้นปลดปล่อยออกมา เป็นค่าเฉพาะตัวของแผ่นดินไหวนั้น ไม่ว่าจะอาคารที่พิจารณาอยู่ที่ใด แผ่นดินไหวที่อ้างถึงก็มีขนาดเดียวกันหมด



รอยเลื่อนสำคัญในประเทศไทย

กรมทรัพยากรธรณีได้ทำแผนที่รอยเลื่อนที่ยังมีพลัง (ยังเคลื่อนตัวอยู่ - active faults) ในประเทศไทย จากผลการศึกษาของนักธรณีวิทยา จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และกรมทรัพยากรธรณี (ปัญญา จารุศิริ และคณะ 2543,2544) ดังแสดงในรูปที่ 2 รอยเลื่อนที่สำคัญ คือ ภาคเหนือ : รอยเลื่อนแม่จัน รอยเลื่อนแม่ฮ่องสอน รอยเลื่อนแม่ทา รอยเลื่อนเถิน รอยเลื่อนแพร์ ภาคตะวันตก : รอยเลื่อนศรีสวัสดิ์ รอยเลื่อนเจดีย์สามองค์ รอยเลื่อนเมย ภาคใต้ : รอยเลื่อนระนองและรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย สำหรับรอยเลื่อนที่มีพลัง เช่น รอยเลื่อนแม่จัน รอยเลื่อนศรีสวัสดิ์ และ รอยเลื่อนเจดีย์สามองค์ นักธรณีวิทยาคาดว่ามีศักยภาพที่จะเป็นแหล่งกำเนิดแผ่นดินไหวขนาด 7 หน่วยริกเตอร์หรือกว่านั้น จากผลการศึกษาเบื้องต้นพบว่าคาบเวลาการเกิดซ้ำยาวนานประมาณ 2,000 ปี หรือกว่านั้น (ปัญญา จารุศิริ 2550) ไม่ใช่ระดับร้อยปีเหมือนในญี่ปุ่นและแคลิฟอร์เนีย อย่างไรก็ตามสิ่งที่ควรคำนึงถึงคือในการศึกษาหาศักยภาพของแหล่งกำเนิดแผ่นดินไหว หรือคาบเวลาการเกิดซ้ำก็ตาม นักธรณีวิทยาต้องทำการขุดร่องลึก (trenching) ในชั้นดิน/ชั้นหินเพื่อหาร่องรอยของการเกิดการเลื่อนของชั้นดิน/หินในอดีต ต้องนำตัวอย่างดิน/หินไปตรวจหาอายุ (dating) โดยกระบวนการที่เหมาะสม อีกทั้งต้องตรวจหาความยาวของรอยเลื่อนจากแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศและการสำรวจภาคพื้นดิน กระบวนการเหล่านี้มีความไม่แน่นอน (ค่อนข้างสูงในความเห็นของผู้เขียน) เนื่องจากสิ่งที่ตรวจหาเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นมาในอดีตนับพันๆ ปี

นอกจากรอยเลื่อนดังกล่าวแล้ว ยังมีรอยเลื่อนสะแกง (Sagaing fault) ในพม่าและรอยเลื่อนในทะเลอันดามัน ซึ่งมีศักยภาพที่จะเกิดแผ่นดินไหวระดับ 8 หน่วยริกเตอร์ ได้และส่งผลกระทบต่อมายังประเทศไทยได้ โดยเฉพาะทางภาคตะวันตกและภาคเหนือของประเทศที่ใกล้ประเทศพม่า สำหรับแผ่นดินไหวจากร่องซุนดา (Sunda trench รูปที่ 3) จะมีผลการสั่นไหวกระทบถึงประเทศไทยน้อยมาก แต่มีผลทำให้เกิดภัยสึนามิตั้งแต่เกิดมหันตภัย 2547 มาแล้ว

ความเสียหายต่ออาคารจากเหตุการณ์แผ่นดินไหวในอดีต

แผ่นดินไหวที่ส่งผลกระทบต่อประเทศไทยหลังจากเหตุการณ์เมื่อ พ.ศ. 2088 ซึ่งทำให้อยอดพระเจดีย์หลวงหักลงมาแล้ว ยังไม่ปรากฏความเสียหายต่ออาคารอย่างรุนแรง ยกเว้นแผ่นดินไหวที่ทำให้เกิดสึนามิ 2547 ส่วนใหญ่จะเป็นความเสียหายเล็กน้อยต่อส่วนที่ไม่ใช่ส่วนโครงสร้างหลัก มีไม่กี่ครั้งที่เกิดความเสียหายปานกลางต่ออาคารส่วนที่เป็นโครงสร้างหลักโดยที่อาคารยังไม่วิบัติ สรุปความเสียหายที่เคยเกิดขึ้นมาในประเทศไทยครั้งสำคัญๆ ได้ ดังนี้

11 ก.ย. 2537 แผ่นดินไหวอำเภอพาน จังหวัดเชียงราย ขนาด 5.1 หน่วยริกเตอร์ จุดศูนย์กลางอยู่ห่างจากตัวเมืองอำเภอพาน ราว 25 กม.โรงเรียนและวัดกว่า 50 แห่ง เกิดความเสียหายเล็กน้อย(เป็นส่วนใหญ่) ถึงปานกลาง (บางแห่ง) อาคารผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลพานซึ่งเป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก (คสล.) 2 ชั้น เสียหายปานกลาง เกิดการแตกร้าทแยงแบบการเฉือน (diagonal shear crack) ในเสาสนับสนุนกว่าตัน (รูปที่ 4) ทำให้ไม่ปลอดภัยในการใช้งานอาคารพาณิชย์ คสล. แห่งหนึ่งเสียหาย ปานกลาง โดยเกิดการกะเทาะของคอนกรีตเสามุมตันหนึ่ง

12 ก.ย. 2538 แผ่นดินไหวในประเทศพม่า ขนาด 7.2 หน่วยริกเตอร์ เกิดการแตกร้าเล็กน้อยในส่วนโครงสร้างของอาคารผู้โดยสารสนามบิน หอบังคับการบิน โรงพยาบาล และโรงเรียนบางแห่ง



ในจังหวัดเชียงราย หน่วยวิจัยแผ่นดินไหว จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ร่วมกับกรมโยธาธิการ บันทึกอัตรารั้งสูงสุดที่ชั้นใต้ดิน อาคารใบหยก1 ประมาณ 0.2% ของอัตรารั้งเนื่องจากความโน้มถ่วงของโลก (0.2% g)

22 ธ.ค. 2539 แผ่นดินไหวพรมแดนไทย-ลาว ขนาด 5.5 หน่วยริกเตอร์ เกิดการแตกร้าว เล็กน้อยในส่วนที่ไม่ใช่โครงสร้างหลักของอาคารและวัดราว 13 หลังในจังหวัดเชียงราย ยอดเจดีย์ ประมาณ 6 เมตรของ วัดพระธาตุเจดีย์หลวง อ.เชียงแสน ร่วงหล่นลงมา จากผลการสะสมความเสียหาย จากแผ่นดินไหวครั้งก่อน ๆ

22 ก.ย. 2546 แผ่นดินไหวในพม่า ขนาด 6.7 หน่วยริกเตอร์ จุดศูนย์กลางอยู่ห่างจาก กทม. ราว 850 กม. รู้สึกสั่นไหวรุนแรงในอาคารสูง อาคาร 28-52 ชั้น บางหลังใน กทม. เกิดรอยร้าวในผนังอิฐ ก่อ อาคารเรียนของมหาวิทยาลัยหลังหนึ่ง เกิดรอยร้าวเล็กน้อย หน่วยวิจัยวิจัยแผ่นดินไหวจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย บันทึกอัตรารั้งสูงสุดที่ชั้นใต้ดิน อาคารใบหยก1 ได้ประมาณ 0.5% g

26 ธ.ค. 2547 แผ่นดินไหวสุมาตรา ขนาด 9.2 หน่วยโมเมนต์ แผ่นดินไหวขนาดใหญ่อันดับ 2-3 ในโลก ทำให้เกิดคลื่นสึนามิสูง 5-12 เมตร (รายงานบางแห่งสูงถึง 18 ม.) ชัดเข้าฝั่งใน 6 จังหวัด ภาคใต้ด้านทะเลอันดามัน ทำให้มีผู้เสียชีวิตกว่า 5,300 คน สูญหายราว 3,000 คน อาคารและสิ่งปลูกสร้างพังเสียหายมากมาย เศรษฐกิจเสียหายหลายหมื่นล้านบาท นับเป็นภัยธรรมชาติครั้งใหญ่ที่สุดในประวัติศาสตร์ไทย

13 ธ.ค. 2549 จุดศูนย์กลางแผ่นดินไหวอยู่ที่ อ.แมริม จ.เชียงใหม่ ขนาด 5.1 หน่วยริกเตอร์ รู้สึกได้รุนแรงในเชียงใหม่และเชียงราย เกิดความเสียหายเล็กน้อย แก่องค์อาคารที่ไม่ใช่เป็นส่วนโครงสร้าง (เช่น ผนังอิฐก่อ) ใน อ.แมริม จ.เชียงใหม่ และอำเภอใกล้เคียง

16 พ.ค. 2550 แผ่นดินไหวลาว ขนาด 6.3 หน่วยริกเตอร์ จังหวัดเชียงรายซึ่งอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางแผ่นดินไหวราว 60 กม. ที่จุดใกล้ที่สุดได้รับผลจากแผ่นดินไหวครั้งนี้มากที่สุด ความเสียหายส่วนใหญ่เป็นความเสียหายเล็กน้อยในองค์อาคารที่ไม่ใช่เป็นส่วนโครงสร้าง เช่น อาคารบางหลังใน มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง มีผิวปูนฉาบแตกร้าว ฝ้าเพดานหลุด รอยต่อระหว่างอาคารเกิดการกระแทกกัน ทำให้เกิดรอยร้าว อาคาร 68 ป้อนุสรณ์ โรงพยาบาลจังหวัดเชียงราย ผนังอิฐก่อแตกร้าวขนาดเล็ก รอยต่อระหว่างส่วนของอาคารเกิดการกระแทกกันทำให้เกิดรอยร้าว (รูปที่ 5) ยอดเจดีย์พระธาตุจอมกิตติหัก (อ.เชียงแสน) ฐานพระธาตุเกิดรอยร้าวขนาดราว 15 มม. (รูปที่ 6) อย่างไรก็ตามมีอาคารหลังหนึ่งของโรงเรียนเม็งรายมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เกิดความเสียหายค่อนข้างมากในเสา คสล.2 ต้น โดยเกิดรอยร้าวทแยงแบบการเฉือน กว้างราว 10 มม. (รูปที่ 7) สาเหตุจากการยึดรั้งของผนังที่หล่อติดกับเสาเกือบตลอดความสูงของเสา ทำให้เกิดส่วนของเสาสั้น (เสาอื่นๆ ในแนวเดียวกันที่ไม่เป็นแบบเสาสั้นไม่เกิดการแตกร้าว)

จากเหตุการณ์แผ่นดินไหวในระยะเวลา 100 ปี ที่ผ่านมา มีข้อสังเกต ดังนี้

1. แผ่นดินไหว (ขนาด 5 หน่วยริกเตอร์ ขึ้นไป) ที่ส่งผลกระทบในระดับที่ทำให้ประชาชนรู้สึกพอสมควร จนถึงระดับที่ทำให้เกิดความเสียหายแก่อาคารในประเทศ มีจำนวนราว 10 ครั้ง และน่าสังเกตว่า 9 ครั้งเกิดขึ้นในช่วง 40 ปีที่ผ่านมา แต่ไม่มีอาคารที่เสียหายถึงขั้นพังถล่มลงมา

2. ในจำนวนเหตุการณ์ดังกล่าว ประมาณ 4 ครั้ง ที่จุดศูนย์กลางแผ่นดินไหวอยู่ในประเทศไทย



3. เหตุการณ์ใหญ่ที่มีผลต่อประเทศไทย ซึ่งวัดจากระดับความเสียหายแก่อาคาร มี 3 ครั้ง ในรอบประมาณ 30 ปี รวมเหตุการณ์สึนามิซึ่งมีผู้เสียชีวิตจำนวนมาก

4. หลังเหตุการณ์สึนามิ 2547 ดูเหมือนแผ่นดินไหวในประเทศไทยและประเทศใกล้เคียงมีความถี่เพิ่มขึ้น ซึ่งอาจเป็นผลสืบเนื่องมาจากแผ่นดินไหว ที่ทำให้เกิดสึนามิครั้งนั้น ทำให้เกิดการสะสมพลังงานเพิ่มขึ้นอย่างมาก ภายในแผ่นเปลือกโลกใกล้เคียง

ความไม่แน่นอนของภัยธรรมชาติ

ภัยธรรมชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งแผ่นดินไหวและสึนามิ เป็นสิ่งที่คาดการณ์ล่วงหน้าไม่ได้ในปัจจุบันและมีความไม่แน่นอนสูงมาก ประจักษ์พยานที่ดีได้แก่ แผ่นดินไหวที่ทำให้เกิดสึนามิในมหาสมุทรอินเดีย 2547 ก่อนหน้าเหตุการณ์นั้น นักวิทยาศาสตร์รู้ว่าจะมีแผ่นดินไหวขนาดใหญ่รอบโลกซุนดา (รูปที่ 3) ส่วนที่อยู่ในมหาสมุทรอินเดีย มีศักยภาพที่ทำให้เกิดแผ่นดินไหวระดับ 8 หน่วยริกเตอร์ แต่แผ่นดินไหวเมื่อ 26 ธันวาคม 2547 มีขนาด 9.2 หน่วย ซึ่งใหญ่มากเกินความคาดหมายของนักวิทยาศาสตร์ (ทุก 1 หน่วยริกเตอร์ที่เพิ่มขึ้น หมายถึง พลังงานที่ปลดปล่อยจากแผ่นดินไหวเพิ่มขึ้นกว่า 30 เท่า) พายุก็เช่นเดียวกัน นักวิทยาศาสตร์เคยเข้าใจว่า อ่าวไทย ซึ่งมีขนาดค่อนข้างเล็ก มีสภาพไม่เอื้อต่อการเกิดพายุไต้ฝุ่น ปรากฏว่าเมื่อต้นเดือนพฤศจิกายน 2532 พายุไต้ฝุ่นเกย์ ก่อตัวขึ้นในอ่าวไทยและใช้เวลาเพียงไม่กี่วันสะสมพลังงานทำให้เกิดเป็นไต้ฝุ่นทรงพลัง เข้าถล่มชุมพรและประจวบคีรีขันธ์ ทำให้เกิดความเสียหายมากมาย

ปัจจัยที่ทำให้เกิดความไม่แน่นอนของภัยธรรมชาติมี อาทิ

- การเปลี่ยนแปลงภายในโลก การเปลี่ยนแปลง ความร้อนภายในโลกทำให้ชั้นลิโทสเฟียร์ (lithosphere) ซึ่งประกอบด้วยส่วนที่เป็นเปลือกโลกและส่วนบนสุดของชั้นแมนเทิล (upper mantle) เคลื่อนที่จากอิทธิพลของการพาความร้อน (convection) ของหินหลอมเหลวภายในโลก (สัมพันธ์ สิงหราชวรพันธ์ 2549) ซึ่งเมื่อรวมกับผลการเคลื่อนที่จากแรงโน้มถ่วงของโลกแล้วก็ทำให้การเปลี่ยนแปลงสภาพภายในโลกเป็นไปอย่างสลับซับซ้อนยากที่จะสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อทำนายพฤติกรรมได้แม่นยำ นักวิทยาศาสตร์ยังพบว่าจุดร้อน (hot spot) ในโลกมีการเปลี่ยนตำแหน่งไปตามกาลเวลา
- การกระทำของมนุษย์ เช่น การทดสอบระเบิดนิวเคลียร์ การสูบน้ำมันหรือก๊าซจากพื้นพิภพ ฯลฯ ถึงแม้จะเชื่อว่ามีผลน้อยมากต่อการเกิดแผ่นดินไหว แต่ก็มิอาจมองข้ามได้
การตัดไม้ทำลายป่าทำให้ระบบนิเวศเปลี่ยนแปลงไป เกิดความเสี่ยงของการเกิดอุทกภัยและดินถล่มมากขึ้น
- การเกิดสภาวะโลกร้อน (global warming) มีผลโดยตรงต่อการเกิดวาตภัย ซึ่งนักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าสภาวะโลกร้อนจะทำให้พายุไต้ฝุ่นในมหาสมุทรแปซิฟิก หรือเฮอริเคนในมหาสมุทรแอตแลนติก หรือไซโคลนในมหาสมุทรอินเดียมีความรุนแรงมากขึ้น ซึ่งจะมีผลเกิดภัย storm surge ภัยน้ำท่วมและดินถล่ม



ปัจจัยที่ทำให้เกิดความเสียหายจากแผ่นดินไหว

อาคารจะเสียหายจากแผ่นดินไหวเพียงไร ขึ้นกับปัจจัยหลายอย่าง กล่าวคือ แผ่นดินไหวมีขนาดใหญ่เพียงไร มีส่วนประกอบความถี่อย่างไร สั่นไหวนานเพียงไร จุดกำเนิดแผ่นดินไหวเกิดขึ้นที่ระดับตื้นหรือลึก ใกล้กับเมืองไหม สภาพดินที่ตั้งอาคารเป็นอย่างไร (เป็นดินอ่อนหรือดินทรายไม่แน่น หรือไม่) อาคารมีระบบโครงสร้างที่ดีไหม (เช่น มีลักษณะไม่สม่ำเสมอหรือไม่ มีผนังแรงเฉือนเป็นองค์อาคารหลักด้านแรงด้านข้างหรือไม่) และที่สำคัญคืออาคารได้รับการออกแบบและก่อสร้างด้วยมาตรฐานอย่างไร แต่ที่แน่นอน คือ อาคารที่ออกแบบและก่อสร้างโดยไม่ได้มาตรฐานที่ดีพอ มีโอกาสที่จะเสียหายหรือพังทลายได้ หากเกิดแผ่นดินไหวขนาดกลางประมาณ 5.5 หน่วยริกเตอร์ขึ้นไป ใกล้ที่ตั้งอาคาร ตัวอย่างความเสียหายจากแผ่นดินไหวระดับกลางได้แก่ แผ่นดินไหวที่เมือง Newcastle ในประเทศออสเตรเลีย เมื่อวันที่ 28 ธันวาคม 2532 แผ่นดินไหวครั้งนั้นมีขนาดราว 5.6 ตามมาตราริกเตอร์ เกิดขึ้นที่ระดับตื้นใกล้ตัวเมืองทำให้อาคารพังทลายไม่น้อยโดยมีอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กสมัยใหม่รวมอยู่ด้วย 2 หลัง มีผู้เสียชีวิต 12 คน และความสูญเสียทางเศรษฐกิจคิดเป็นเงินหลายพันล้านเหรียญออสเตรเลีย (ประเทศออสเตรเลียเคยจัดว่าเป็นประเทศที่ค่อนข้างจะไม่มีภัยจากแผ่นดินไหวคล้ายๆ กับประเทศไทย) สำหรับแผ่นดินไหวที่เกิดขึ้นไกลแต่มีขนาดใหญ่มากก็อาจทำความเสียหายให้แก่อาคารได้หากแผ่นดินไหวเป็นเวลานานและพื้นดินที่ตั้งอาคารเป็นดินอ่อน ดังเช่นแผ่นดินไหวที่เม็กซิโกในปี 2528 แผ่นดินไหวครั้งนั้นมีขนาด 8.1 หน่วยริกเตอร์ เกิดขึ้นห่างจากกรุงเม็กซิโกราว 350 กม. และสั่นไหวนานกว่า 1 นาทีด้วยคาบเวลาการสั่นไหวธรรมชาติเด่นชัด 2 วินาที ในบริเวณที่พื้นดินเป็นดินอ่อน โดยมีการขยายของการสั่นไหวที่พื้นดินอ่อน 5 -7 เท่า เทียบกับที่ชั้นหินแข็ง ผลปรากฏว่าอาคารพังทลายมากมาย และมีผู้เสียชีวิตราว 10,000 คน

เหตุการณ์แผ่นดินไหวที่ผ่านมา ไม่ทำให้อาคารเสียหายถึงขั้นพังถล่มในประเทศไทย เนื่องจากแผ่นดินไหวที่มีขนาดใหญ่ ส่วนใหญ่เกิดขึ้นห่างไกลจากเมืองมาก (เช่น กว่า 200 กม.) ตามที่ได้กล่าวไว้แล้ว นักธรณีวิทยาพบว่าแผ่นดินไหว ขนาด 7 หน่วยริกเตอร์อาจเกิดขึ้นที่รอยเลื่อนที่มีพลังในประเทศไทย แผ่นดินไหวขนาดประมาณ 6 หน่วยริกเตอร์ขึ้นไปเคยทำให้อาคารพังถล่มมากมายในต่างประเทศ หากอาคารตั้งอยู่ใกล้รอยเลื่อนและไม่ได้รับการออกแบบก่อสร้างเพื่อต้านทานแผ่นดินไหวให้เพียงพอ ดังเช่น แผ่นดินไหว ขนาด 6.2 หน่วยริกเตอร์เมื่อ ค.ศ. 2006 ที่เมืองยอร์กจาร์ตา ประเทศอินโดนีเซีย เกิดขึ้นห่างจาก ยอร์กจาร์ตาประมาณ 20 กม. ที่ระดับค่อนข้างตื้น ประมาณ 10 กม. ปรากฏว่าอาคารที่ไม่ได้มาตรฐานพังถล่มมากมาย ผู้คนเสียชีวิตกว่า 5,000 คน (EERI 2006)

การเตรียมพร้อม ด้านโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อการบริการสาธารณสุขที่ยั่งยืน

โรงพยาบาลและโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้องมีความสำคัญต่อการบรรเทาสาธารณภัย และจะต้องใช้งานได้โดยสมบูรณ์แม้ในยามเกิดภัยธรรมชาติที่รุนแรง สำหรับแผ่นดินไหวได้มีกฎกระทรวงฉบับที่ 49 กำหนดให้ออกแบบอาคารต้านทานแผ่นดินไหว ใน 9 จังหวัดภาคเหนือและจังหวัดกาญจนบุรี ตั้งแต่ปลายปี 2540 แต่สำหรับ กทม. สมุทรปราการ นนทบุรี ปทุมธานี และสมุทรสาคร ซึ่งมีชั้นดินอ่อนที่ขยายของการสั่นไหวของพื้นดิน 3 -4 เท่า (ปณิธาน ลักคุณะประสิทธิ์



2543, Ashford et al. 2000) กฎกระทรวง ฉบับใหม่ คือกฎกระทรวงกำหนดการรับน้ำหนัก ความต้านทาน ความคงทนของอาคารและพื้นดินที่รองรับอาคารในการต้านทานแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว พ.ศ.2550 กำหนดให้ออกแบบอาคารใน 5 จังหวัดนี้ให้ต้านทานแผ่นดินไหว โดยมีผลบังคับใช้ตั้งแต่ 1 ธันวาคม 2550 คำถามที่เกิดขึ้นทันที คือ โรงพยาบาลที่ไม่ได้ออกแบบก่อสร้างให้ต้านทานแผ่นดินไหวได้ จะทำอย่างไร

มาตรการที่เหมาะสมในการเตรียมพร้อมโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการบริการสาธารณสุขที่ยั่งยืน คือ

1. ควรเลือกที่ตั้งอาคารให้เหมาะสม เช่น หลีกเลี่ยงการสร้างอาคารใกล้แนวรอยเลื่อนที่มีพลัง เพราะหากเกิดแผ่นดินไหวแม้เพียงขนาดปานกลาง พื้นดินก็จะสั่นไหวรุนแรงมาก

หากอาคารอยู่ในเขตเสี่ยงภัยสึนามิ ควรหลีกเลี่ยงบริเวณที่เสี่ยงต่อน้ำท่วมสูง เช่น 3 เมตร ขึ้นไป หากเป็นพื้นที่น้ำท่วมต่ำกว่า 3 เมตร ควรถมดินยกระดับพื้นมีกำแพงกันดินหน้าตั้งฉากกับพื้นดิน และให้ชั้นที่เป็นที่พักคนป่วยอยู่สูงกว่าระดับน้ำท่วมถึง นอกจากนี้ควรออกแบบให้แข็งแรงเสมออาคารอพยพ

หลีกเลี่ยงการก่อสร้างในพื้นที่ที่เสี่ยงต่อดินถล่ม ฯลฯ

2. หน่วยงานของรัฐควรจัดให้มีการประเมินกำลังอาคาร โรงพยาบาลที่ไม่ได้ออกแบบให้ต้านทานแผ่นดินไหว และทำการเสริมความแข็งแรงหากอาคารไม่มีความแข็งแรงเพียงพอ ถ้ามีอาคารจำนวนมากควรจัดลำดับความสำคัญก่อนหลัง
3. การออกแบบและการก่อสร้างต้องดำเนินการโดยวิศวกรและช่างที่มีคุณภาพ

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณ รศ.ดร.ปัญญา จารุศิริ สำหรับข้อมูลและการตรวจทานต้นฉบับเกี่ยวกับรอยเลื่อน

เอกสารอ้างอิง

ปณิธาน ลักคุณะประสิทธิ์ (2543). กฎหมายกระทรวงฯ ฉบับที่ 49 กับการออกแบบอาคารต้านทานแผ่นดินไหว, การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 6, หน้า STR 174-185.

ปัญญา จารุศิริ, สุวิทย์ โสสุวรรณ, วิโรจน์ ดาวฤกษ์, บุรินทร์ เวชบันเทิง, และ สุทธิพันธ์ ชุทรานนท์ (2543). รายงานวิจัย แผ่นดินไหวในประเทศไทย และพื้นแผ่นดินเอเชียตะวันออกเฉียงใต้, สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.), 171 หน้า.

ปัญญา จารุศิริ, วิโรจน์ ดาวฤกษ์ และสุวิทย์ โสสุวรรณ, แผ่นดินไหวที่ไม่ไกลเกินตัว (2544). วารสารวิทยาศาสตร์, เล่มที่ 43, หน้า 76-91.

ปัญญา จารุศิริ (2550). การสัมมนาเชิงปฏิบัติการ การประเมินความเสี่ยงภัยแผ่นดินไหว, จัดโดย USGSร่วมกับศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านวิศวกรรมแผ่นดินไหวและการสั่นสะเทือน, 19 มิถุนายน 2550.



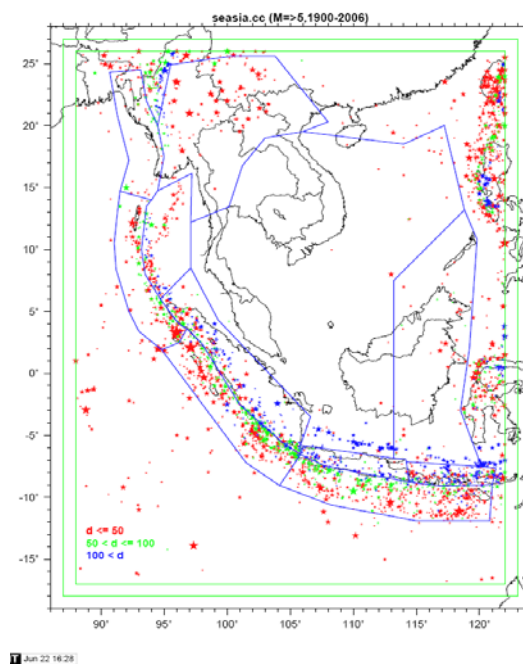
สัมพันธ์ สิงหราชวรพันธ์ (2549). พิบัติภัยแผ่นดินไหว, ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 52 หน้า.

Ashford,A.S., Jakrapiyanun, W. and Lukkunaprasit, P (2000) Amplification of Earthquake Ground Motions in Bangkok, Proc. 12th World Conference on Earthquake Engineering , Auckland, New Zealand.

EERI (2006). The Mw 6.3 Java, Indonesia, earthquake of May 27, 2006, EERI Earthquake Special Report.

Petersen, M (2007). Workshop and Training on Seismic Hazard in Thailand, USGS.

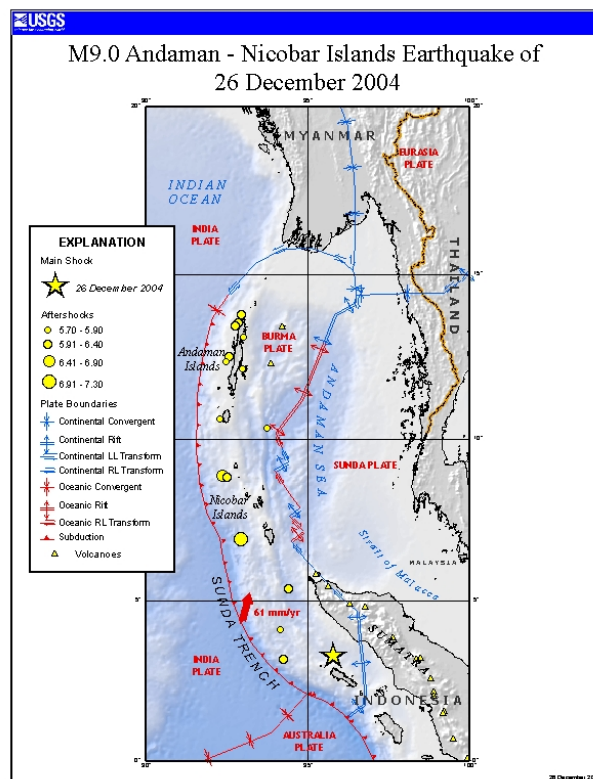
USGS (2005). <http://www.usgs.gov>.



รูปที่ 1 เหตุการณ์แผ่นดินไหวที่มีขนาดมากกว่า 5.0 หน่วยริกเตอร์ในช่วง ค.ศ. 1900 – 2006 (Petersen 2007)



รูปที่ 2 แผนที่รอยเลื่อนมีพลังในประเทศไทย (กรมทรัพยากรธรณี 2547)



รูปที่ 3 แผ่นดินไหวสุมาตรา 26 ธันวาคม 2547 (USGS 2005)





(ก)



(ข)

รูปที่ 4 (ก) อาคารผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลอำเภอลพพญา จังหวัดเชียงราย เสียหายจากแผ่นดินไหวขนาด 5.1 ริคเตอร์
 (ข) เสาค้ำอาคารแตกร้าวทแยง

อาคาร 68 ป้อนุสรณ์ โรงพยาบาลจังหวัดเชียงราย 5 ชั้น อ.เมือง จ.เชียงราย



(ก)

รอยแตกร้าวของคอนกรีตบริเวณพื้นหน้าลิฟท์ชั้น 2 ขนาด 0.8 มม.

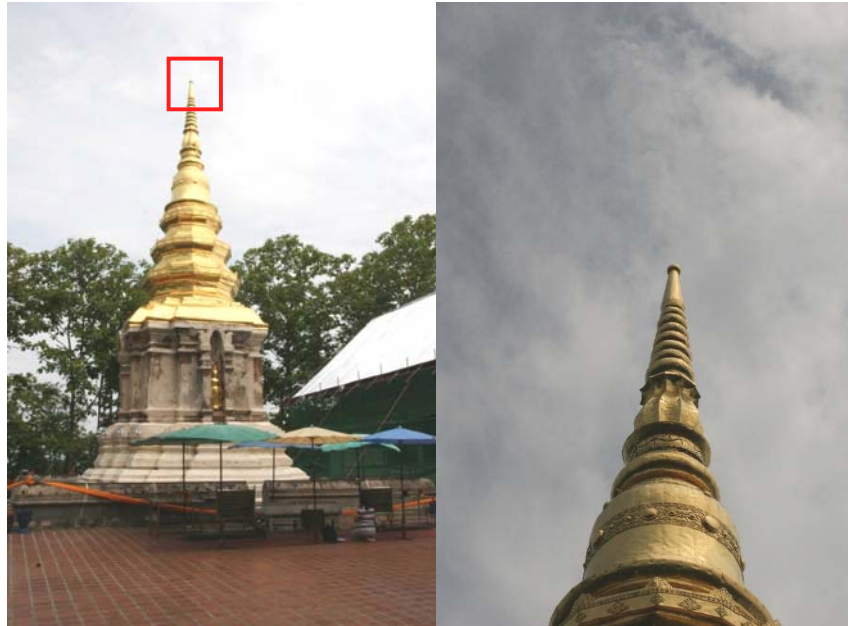


(ข)

รูปที่ 5 (ก) อาคาร 68 ปี ป้อนุสรณ์ โรงพยาบาลจังหวัดเชียงราย เสียหายจากแผ่นดินไหวลาว
ขนาด 6.3 หน่วยริกเตอร์

(ข) รอยต่อส่วนอาคารกระแทกกันเกิดรอยร้าว

พระธาตุจอมกิตติ อ.เชียงแสน จ.เชียงราย ยอดเจดีย์หัก



รูปที่ 6 ยอดฉัตรพระธาตุ จอมกิตติ หัก (อ.เชียงแสน จ.เชียงราย)



รูปที่ 7 (ก) อาคารโรงเรียนเม็งรัมย์หาราชวิทยาคม เกิดความเสียหายจากแผ่นดินไหวลาว
(ข) รอยร้าวทแยงในเสา