

บทความ เรื่อง “กรณีศึกษาการรับมือ แผ่นดินไหวในต่างประเทศ”

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดและได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหว แม้จะอยู่ในระดับปานกลางแต่ควรมีการเตรียมความพร้อมของระบบต่าง ๆ ให้สามารถรองรับ ต่อสถานการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อลดความสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สินของ ประชาชน โดยสามารถนำแนวทางของต่างประเทศที่จัดการผลกระทบได้อย่างดีมาปรับใช้ ตั้งแต่การป้องกัน ไปจนถึงการฟื้นฟูผลกระทบที่เกิดขึ้น

ประเทศไทยจัดเป็นพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินไหวระดับปานกลาง เนื่องจากมีรอยเลื่อนที่มีพลังพาดผ่าน ในภาคเหนือ ภาคตะวันตก ตลอดจนภาคใต้ฝั่งทะเลอันดามัน โดยเฉพาะในจังหวัดเชียงรายและกาญจนบุรี ที่มีรอยเลื่อนพลังระดับสูง⁵⁶ ซึ่งทำให้ในแต่ละปีประเทศไทยอาจมีแผ่นดินไหวที่รู้สึกได้เกิดขึ้นเฉลี่ยปีละ 6 - 8 ครั้ง⁵⁷ จากข้อมูลของกรมอุตุนิยมวิทยา เปิดเผยว่า ตั้งแต่ปี 2543 ถึงวันที่ 31 มีนาคม 2568 มีแผ่นดินไหวที่ส่งผลให้เกิดการสั่นสะเทือนในไทยจำนวน 331 ครั้ง โดยมี 95 ครั้ง ที่มีขนาดตั้งแต่ 5 แมกนิจูดขึ้นไป ซึ่งเกือบทั้งหมดมีจุดกำเนิดจากภายนอกประเทศ อาทิ ประเทศเมียนมา ประเทศลาว บริเวณเกาะสุมาตรา ของประเทศอินโดนีเซีย และบริเวณตอนใต้ของประเทศจีน ขณะที่แผ่นดินไหวขนาด 7 แมกนิจูดขึ้นไป มีจำนวน เพียง 13 ครั้ง โดยครั้งล่าสุดเมื่อวันที่ 28 มีนาคม 2568 ที่มีความรุนแรงถึง 7.7⁵⁸ ซึ่งมีจุดศูนย์กลางที่ประเทศ เมียนมา ส่งผลให้หลายพื้นที่ในประเทศไทยทั้งภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคใต้ ตลอดจน กรุงเทพมหานครและปริมณฑล รับรู้ถึงแรงสั่นสะเทือนที่ค่อนข้างมาก และทำให้อาคารสาธารณะ อาคารชุมนุมคน อาทิ โรงพยาบาล โรงเรียน อาคารของหน่วยงานรัฐ ได้รับความเสียหายอย่างหนักจำนวน 48 อาคาร และเสียหาย ระดับปานกลาง 304 อาคาร⁵⁹ รวมทั้งมีผู้บาดเจ็บ 25 ราย เสียชีวิต 96 ราย และอยู่ระหว่างการติดตาม 7 ราย⁶⁰

⁵⁶ กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2566, สมุดแผนที่รอยเลื่อนที่มีพลังในประเทศไทย. ประเทศไทยมีรอยเลื่อน ที่มีพลังพาดผ่าน 16 กลุ่มรอยเลื่อน พาดผ่านพื้นที่ใน 23 จังหวัด.

⁵⁷ กรมอุตุนิยมวิทยา, 2565, หนังสืออุตุนิยมวิทยา เรื่อง แผ่นดินไหว (Earthquake).

⁵⁸ ตามการรายงานของ United States Geological Survey (USGS) ซึ่งใช้มาตราวัดขนาดโมเมนต์ (moment magnitude scale) ขณะที่ กรมอุตุนิยมวิทยาแห่งประเทศไทย ซึ่งอาจใช้มาตราวัดขนาดท้องถิ่น (local magnitude scale) รายงานความรุนแรงที่ขนาด 8.2

⁵⁹ กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย ข้อมูลระหว่างวันที่ 28 มีนาคม - 3 เมษายน 2568

⁶⁰ รวบรวมจากจำนวนผู้ประสบภัยจากเหตุการณ์อาคารของสำนักงานตรวจเงินแผ่นดิน ตามการรายงานของศูนย์เฝ้าระวัง กรุงเทพมหานคร วันที่ 11 พฤษภาคม 2568 รวมถึงจากพื้นที่อื่น ๆ ทั่วประเทศ

ซึ่งศูนย์วิจัยเศรษฐกิจและธุรกิจ ธนาคารไทยพาณิชย์ ประเมินความเสียหายทางเศรษฐกิจไว้ถึง 3 หมื่นล้านบาท ถือเป็นความสูญเสียจากภัยธรรมชาติที่มีความรุนแรงครั้งหนึ่ง ขณะเดียวกัน แผ่นดินไหวครั้งนี้ยังชี้ให้เห็นถึงข้อจำกัดในการรับมือหลายประการ ตั้งแต่การเตรียมความพร้อมในการรับมือ ทั้งการปรับปรุงอาคารและโครงสร้างพื้นฐานให้รับมือกับแผ่นดินไหว และการให้ความรู้กับประชาชนเกี่ยวกับการปฏิบัติตน รวมถึงการตอบสนองของภาครัฐเมื่อสถานการณ์เกิดขึ้น ตั้งแต่การแจ้งเตือนและการให้ข้อมูลที่ถูกต้องกับประชาชน อีกทั้งยังมีประเด็นเกี่ยวกับการช่วยเหลือเยียวยา ซึ่งถือเป็นสิ่งที่ไทยต้องให้ความสำคัญและเตรียมความพร้อม เพื่อให้สามารถรับมือและลดผลกระทบ/ความเสียหายที่จะเกิดขึ้นให้ได้มากที่สุด ซึ่งกรณีศึกษาจากประเทศที่มีประสบการณ์การรับมือกับสถานการณ์แผ่นดินไหวอาจเป็นแนวทางหนึ่งที่ไทยสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อเตรียมความพร้อมรับมือกับสถานการณ์ได้

การรับมือกับสถานการณ์แผ่นดินไหวของต่างประเทศ

ประเทศที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแผ่นดินไหว อาทิ ญี่ปุ่น จีน (ไต้หวัน) สหรัฐอเมริกา นิวซีแลนด์ ถือเป็นประเทศที่มีแนวทางที่ชัดเจนในการเตรียมความพร้อม และรับมือกับผลกระทบจากแผ่นดินไหว เนื่องจากประเทศดังกล่าวมักเกิดแผ่นดินไหวอยู่บ่อยครั้ง ทำให้ภาครัฐและประชาชนมีความตื่นตัว และพร้อมรับมือต่อเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้น ตั้งแต่การป้องกัน การรับมือเมื่อเกิดเหตุ ไปจนถึงการจัดการกับผลกระทบภายหลังเหตุแผ่นดินไหว ซึ่งเป็นตัวอย่างที่ประเทศไทยอาจนำมาใช้เป็นแนวทางได้ ดังนี้

1. **การมีแผนการรับมือกับแผ่นดินไหวที่ชัดเจน** โดยประเทศญี่ปุ่น แผนการรับมือถูกระบุไว้ในกฎหมายชื่อว่า Disaster Countermeasures Basic Act ซึ่งเป็นกฎหมายพื้นฐานที่สำคัญที่ระบุตั้งแต่ขั้นตอนการปฏิบัติและกำหนดอำนาจหน้าที่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งในระดับนโยบาย ส่วนกลาง และระดับท้องถิ่น อีกทั้งยังมี National Resilience Plan ที่มีการกำหนดเป้าหมายเชิงกลยุทธ์และมาตรการที่ชัดเจนในการเสริมสร้างความเข้มแข็งด้านต่าง ๆ ทั้งโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งปลูกสร้างที่ต้องมีความต้านทานต่อภัยพิบัติ ระบบการสื่อสารสำรองเมื่อโครงข่ายหลักล่ม ระบบพลังงานที่ทำงานได้โดยอิสระจากระบบไฟฟ้าหลัก ระบบบริการสุขภาพในภาวะฉุกเฉิน และการรับมือภัยพิบัติของชุมชน เพื่อให้สามารถรับมือและฟื้นตัวจากภัยพิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขณะที่ประเทศสหรัฐอเมริกา มีโครงการ National Earthquake Hazards Reduction Program เพื่อลดความเสี่ยงจากแผ่นดินไหว โดยมีเป้าหมายในการส่งเสริมการเตรียมความพร้อม การตอบสนอง และการฟื้นฟูภายหลังจากเกิดเหตุ ผ่านการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับแผ่นดินไหวและพฤติกรรมของโลก ซึ่งได้นำไปสู่มาตรฐานการก่อสร้างอาคารอย่าง International Building Code (IBC) ที่ต้องพิจารณาความสามารถในการต้านแผ่นดินไหว⁶¹ รวมถึงการขยายระบบเตือนภัย ตลอดจนการพัฒนาแนวทางการรับมือแผ่นดินไหวของทุกภาคส่วน และสนับสนุนให้ทุกหน่วยงานมีการเตรียมความพร้อมที่ถูกต้อง

แผนภาพ 26 สถาบัน National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience (NIED)



ที่มา : NIED

2. **การเฝ้าระวังการเกิดแผ่นดินไหวและการประเมินผลกระทบ** โดยประเทศญี่ปุ่น มีสถาบันการวิจัยระดับชาติที่ชื่อว่า National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience (NIED) ที่มีบทบาทในการศึกษาและวิจัยเพื่อคาดการณ์ความเป็นไปได้ในการเกิดแผ่นดินไหว ผ่านการวิเคราะห์ข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลแผ่นดินไหวระดับประเทศ (Japan Seismic Hazard Information Station: J-SHIS) และการจำลอง

⁶¹ American National Standards Institute. 2024. 2024 International Building Code (ICC IBC-2024).

สถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ อีกทั้งยังมีการประเมินขอบเขตของการกระจายความรุนแรงของแผ่นดินไหวแบบเรียลไทม์ รวมถึงความเสียหายที่จะเกิดขึ้น อาทิ จำนวนอาคารที่จะถูกทำลาย ได้อย่างเป็นรูปธรรม⁶² ซึ่งข้อมูลต่าง ๆ มีส่วนสำคัญในการพัฒนาระบบเตือนภัยแผ่นดินไหวล่วงหน้า (Earthquake Early Warning System: EEW) รวมทั้งยังถูกนำไปใช้ในการพัฒนากลยุทธ์การรับมือภัยพิบัติ ทั้งการอพยพ การสำรองเสบียงฉุกเฉิน และการเสริมความแข็งแกร่งให้กับโครงสร้างพื้นฐาน เช่นเดียวกับประเทศนิวซีแลนด์ ที่มีสถาบันวิจัยของรัฐอย่าง Institute of Geological and Nuclear Sciences Limited (GNS Science) ที่มีบทบาทในการพยากรณ์การเกิดแผ่นดินไหว โดยใช้ข้อมูลการเกิดแผ่นดินไหวทั่วโลกในช่วง 100 ปีที่ผ่านมา สร้างเป็นแบบจำลองเพื่อวิเคราะห์การเกิดอาฟเตอร์ช็อก (Aftershock) ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อทั้งภาควิศวกรรม การจัดการโครงสร้างพื้นฐาน การตัดสินใจของหน่วยงานวางแผนของรัฐบาล หน่วยงานป้องกันภัยพลเรือน และองค์กรประกันภัย⁶³ นอกจากนี้ ยังได้มีการจัดทำ GeoNet ซึ่งเป็นระบบเครือข่ายเฝ้าระวังภัยพิบัติทางธรรมชาติ ซึ่งรวมถึงการเกิดแผ่นดินไหว โดยสามารถให้ข้อมูลแบบเรียลไทม์เกี่ยวกับภัยพิบัติทางธรรมชาติแก่สาธารณชน หน่วยงานจัดการเหตุฉุกเฉิน และนักวิทยาศาสตร์

3. **มาตรฐานการก่อสร้างอาคารและการส่งเสริมการปรับปรุงอาคารเก่า** โดยความมั่นคงแข็งแรงของสิ่งก่อสร้างถือเป็นรากฐานสำคัญในการสร้างความปลอดภัยให้แก่ชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน ซึ่งประเทศต่าง ๆ ได้มีการกำหนดมาตรฐานการก่อสร้างที่คำนึงถึงความต้านทานเมื่อเกิดแรงสั่นสะเทือน โดยประเทศสหรัฐอเมริกา มีมาตรฐานการก่อสร้างอาคาร IBC ที่เป็นหนึ่งในมาตรฐานที่มีการใช้มากที่สุด และมีส่วนสำคัญในการกำหนดมาตรฐานการก่อสร้างอาคารในระดับรัฐและท้องถิ่นของสหรัฐอเมริกา โดย IBC จะมีการกำหนดทางโครงสร้างที่แตกต่างกันตามระดับความเสี่ยงของพื้นที่ ซึ่งขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ อาทิ ประเภทของอาคาร ลักษณะของดิน ค่าความเร่งแผ่นดินไหวเฉลี่ยในพื้นที่นั้น ซึ่งในบางพื้นที่ได้มีการนำเอา IBC ไปปรับใช้โดยเพิ่มข้อกำหนดให้เข้มงวดมากขึ้น เพื่อให้เหมาะสมกับความเสี่ยงต่อแผ่นดินไหวของพื้นที่ตนเอง อย่างเช่น รัฐแคลิฟอร์เนีย ที่ได้พัฒนา California Building Code (CBC) ขึ้นจาก IBC แต่มีการปรับข้อกำหนดบางประการให้เข้มงวดมากขึ้น⁶⁴ ทั้งนี้ IBC จะมีการปรับปรุงทุก ๆ 3 ปี เพื่อให้ทันกับเทคโนโลยี วัสดุ และองค์ความรู้ใหม่ ๆ ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง ส่วนกรณีประเทศญี่ปุ่น มีกฎหมายที่ใช้กำกับมาตรฐานอาคารและสิ่งปลูกสร้างใหม่ ให้สามารถรองรับกรณีที่เกิดแผ่นดินไหวได้ คือ พระราชบัญญัติมาตรฐานการก่อสร้างอาคาร (Building Standard Act) ซึ่งจะได้รับการทบทวนและปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเมื่อเกิดแผ่นดินไหวครั้งสำคัญ โดยมาตรฐานการต้านทานแผ่นดินไหวฉบับใหม่ของญี่ปุ่น นอกจากจะเน้นการป้องกันการพังทลายแล้ว ยังให้ความสำคัญกับความปลอดภัยของผู้อยู่อาศัยอีกด้วย ทำให้สิ่งก่อสร้างในญี่ปุ่นต้องมีความยืดหยุ่นสูง เพื่อให้แน่ใจว่าอาคารได้รับความเสียหายน้อยที่สุดจากแผ่นดินไหวที่มีระดับความรุนแรงของแผ่นดินไหว 5+ ของมาตราวัดความรุนแรงของแผ่นดินไหวของสำนักงานอุตุนิยมวิทยาญี่ปุ่น (Japan Meteorological Agency: JMA) และให้แน่ใจว่าอาคารจะไม่พังทลายในระหว่างแผ่นดินไหวที่มีระดับความรุนแรงของแผ่นดินไหว 6+ ถึง 7 ของ JMA นอกจากนี้ ประเทศญี่ปุ่นยังมีมาตรการส่งเสริมการปรับปรุงอาคารเก่า ที่สร้างขึ้นก่อนมีการบังคับใช้กฎหมายมาตรฐานการก่อสร้าง ผ่านการให้เงินอุดหนุนเพื่อปรับปรุงอาคารทั้งการเสริมโครงสร้าง การปรับปรุงฐานราก และการซ่อมแซมหรือเสริมความแข็งแรงของหลังคา โดยให้เงินอุดหนุนสูงสุดที่ร้อยละ 50 ของค่าใช้จ่ายในการปรับปรุง⁶⁵ และค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงสามารถนำไปใช้ลดหย่อนภาษีเงินได้ฯ ภาษีที่ดิน และสิ่งปลูกสร้างได้อีกด้วย รวมทั้งยังมีสินเชื่อดอกเบี้ยต่ำเพื่อการปรับปรุงที่อยู่อาศัยให้สามารถต้านแผ่นดินไหว ผ่านสถาบันการเงินของรัฐและธนาคารท้องถิ่น และมีการสนับสนุนประกันภัยแผ่นดินไหวแก่บริษัทประกันภัย เพื่อส่งเสริมให้มีการเตรียมพร้อมรับมือกับสถานการณ์แผ่นดินไหว

⁶² National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience. Disseminating Hazard Risk Information Based on Scientific Insight

⁶³ GeoNet, Earthquake forecasts.

⁶⁴ Beststructural, 2023, Challenges and Unique Requirements of California Building Design.

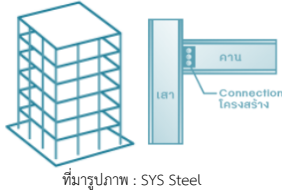
⁶⁵ Old Houses Japan, 2568, Grants and Subsidies for Renovating Old Homes in Japan (2025 Edition), จำนวนเงินอุดหนุนสูงสุดระหว่าง 1,000,000 - 3,000,000 เยน ขึ้นอยู่กับขนาดและที่ตั้งของอาคาร.

ตัวอย่างการออกแบบสิ่งก่อสร้างให้สามารถรองรับการไหวสะเทือนได้

ความเหนียว คือหลักการสำคัญในการออกแบบเพื่อต้านทานแรงจากแผ่นดินไหว ประเทศต่าง ๆ จึงให้ความสำคัญกับการออกแบบการก่อสร้างอาคารให้มีความยืดหยุ่น เพื่อป้องกันการพังทลายและสามารถรักษาชีวิตของผู้ที่อยู่ในอาคารได้ โดยมีตัวอย่างเทคนิคการออกแบบสิ่งก่อสร้าง อาทิ

- การเสริมความแข็งแรงให้กับโครงสร้าง

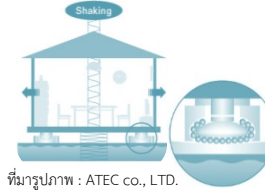
โดยการเสริมความแข็งแรงขององค์ประกอบหลัก อาทิ เสา คาน และผนัง ให้มีความหนา และเชื่อมต่อกันอย่างแข็งแรง สมมาตร เพื่อให้กระจายน้ำหนักได้ดีและลดแรงบิดขณะเกิดแผ่นดินไหว



ที่มาภาพ : SYS Steel

- การแยกฐานระหว่างพื้นดินกับโครงสร้างอาคาร

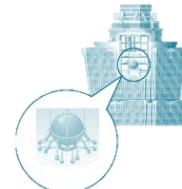
(Seismic Isolation) โดยการติดตั้งชั้นของวัสดุที่มีความยืดหยุ่นระหว่างฐานรากกับตัวอาคาร อาทิ แท่นยางหรือแผ่นเลื่อนรับแรงสั่นไหว เพื่อลดการส่งผ่านแรงสั่นสะเทือนจากพื้นดินไปยังอาคาร



ที่มาภาพ : ATEC co., LTD.

- การลดการสั่นสะเทือน

โดยการติดตั้งอุปกรณ์ลดแรงสั่นสะเทือน (Dampers) ชนิดต่าง ๆ เพื่อลดความเสียหายต่อตัวอาคารและสิ่งของภายใน



ที่มาภาพ : Texas A&M University

4. การสร้างความรู้แก่ประชาชนและชักจูงการรับมือกับแผ่นดินไหว โดยในหลายประเทศมีการสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับแผ่นดินไหวและการรับมือตั้งแต่วัยเรียน อาทิ *ประเทศญี่ปุ่น* มีการบรรจุเนื้อหาแผนภาพ 27 การชักจูงการรับมือกับแผ่นดินไหวของนักเรียนในประเทศญี่ปุ่น



ที่มา : World Bank

ด้านการรับมือสถานการณ์ภัยพิบัติไว้ในหลักสูตรการเรียนการสอน ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงมัธยมศึกษา โดยมีเนื้อหาครอบคลุมทั้งข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการเกิดแผ่นดินไหวในทางธรณีวิทยา ความเสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติในพื้นที่ แนวทางการปฏิบัติตัวในสถานการณ์ฉุกเฉิน การหากำบังในที่ต่าง ๆ การอพยพออกจากพื้นที่ รวมถึงมีการชักจูงการรับมือกับภัยพิบัติในโรงเรียนอย่างสม่ำเสมอ ทำให้นักเรียนมีการอพยพสำเร็จสูง *ประเทศอิหร่าน* มีการกำหนดให้โรงเรียนรัฐและเอกชนทุกแห่งในประเทศมีการชักจูงการรับมือแผ่นดินไหวอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง พร้อมทั้งมีการจัดทำสื่อการสอนเกี่ยวกับการรับมือกับแผ่นดินไหว

นอกจากนี้ ประเทศต่าง ๆ ยังมีการให้ความรู้แก่ประชาชนทั่วไปผ่านเครื่องมือต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง โดย*ประเทศนิวซีแลนด์* มีโครงการ Get Ready เพื่อสร้างความตระหนักรู้ในการรับมือแผ่นดินไหวและภัยพิบัติอื่น ๆ ผ่านการจัดทำสื่อให้ความรู้ประชาชน และคู่มือในการรับมือภัยพิบัติทั้งสำหรับประชาชน ธุรกิจ และหน่วยงานของรัฐ อาทิ วิดีโอให้ความรู้การรับมือแผ่นดินไหวที่ถูกต้องในสถานการณ์ต่าง ๆ ชุดคู่มือ “Quake Safe Your Home” เพื่อช่วยในการเตรียมที่อยู่อาศัยให้พร้อมรับมือกับแผ่นดินไหว และชุดคู่มือช่วยวางแผนการรับมือภัยพิบัติสำหรับธุรกิจ เช่นเดียวกับ*ประเทศญี่ปุ่น* ที่มีการกำหนดให้วันที่ 1 กันยายน ของทุกปี เป็นวันป้องกันภัยพิบัติแห่งชาติ ซึ่งจะมีการเผยแพร่รายการพิเศษที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับรับมือกับแผ่นดินไหวและการจัดการภัยพิบัติ รวมถึงมีการจัดกิจกรรมชักจูงการรับมือกับแผ่นดินไหวและภัยพิบัติต่าง ๆ นอกจากนี้ ในหลายจังหวัด อาทิ โตเกียว โอกินาวะ มีการออกคู่มือประจำบ้านสำหรับการจัดการสถานการณ์แผ่นดินไหวและภัยพิบัติอื่น ๆ ซึ่งรวมถึงคู่มือฉบับภาษาอังกฤษสำหรับชาวต่างชาติที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ด้วย โดยคู่มือจะมีเนื้อหาครอบคลุมตั้งแต่การจัดสภาพที่อยู่อาศัยให้มีความปลอดภัย การช่วยเหลือตัวเองเบื้องต้น และแนวทางการอพยพ

5. การแจ้งเตือนภัย หลายประเทศมีการใช้เทคโนโลยีระบบเตือนภัยแผ่นดินไหวล่วงหน้า (Earthquake Early Warning System: EEW) ซึ่งอาจแบ่งได้เป็น 2 เครือข่ายหลัก คือ 1) เครือข่ายการตรวจวัดแผ่นดินไหว โดยจะตรวจจับสัญญาณคลื่นปฐมภูมิ (P-Wave) ที่ถูกปลดปล่อยออกมาขณะเกิดแผ่นดินไหว ซึ่งเป็นคลื่นที่มี

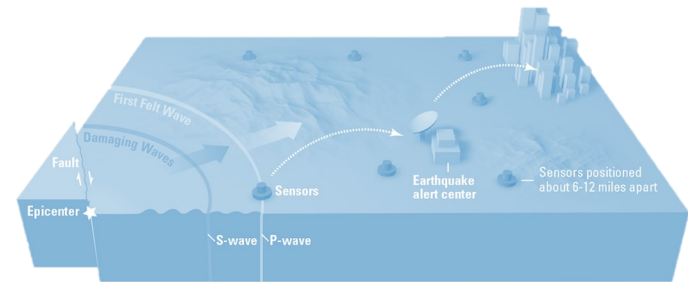
ความเร็วสูง แต่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายมากนัก และแจ้งเตือนแก่ประชาชนก่อนที่จะมีคลื่นทุติยภูมิ (S-wave) ตามมา ซึ่งเป็นคลื่นที่มีความเร็วต่ำกว่าและสามารถก่อให้เกิดความเสียหายได้มากกว่า ทำให้สามารถเตือนภัยแผ่นดินไหวล่วงหน้าได้ตั้งแต่ 2 - 3 วินาที ถึงกว่า 80 วินาที ขึ้นอยู่กับประเภท ความรุนแรง และระยะห่างจากจุดศูนย์กลางแผ่นดินไหว⁶⁶ โดยประเทศญี่ปุ่น มีเครือข่ายสถานีตรวจวัดแผ่นดินไหวที่ทันสมัยและกระจายตัวอย่างหนาแน่นกว่า 4,311 สถานีทั่วประเทศ⁶⁷ ทำให้สามารถตรวจจับสัญญาณการเกิดแผ่นดินไหวได้อย่างรวดเร็ว เช่นเดียวกับประเทศสหรัฐอเมริกา ที่มีเครือข่าย

ShakeAlert Sensor Network ซึ่งมีสถานีตรวจจับคลื่นไหวสะเทือนกว่า 1,000 แห่ง ในแถบตะวันตกที่เป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแผ่นดินไหวสูง และ 2) เครือข่ายการสื่อสารความเร็วสูง ซึ่งจะทำงานร่วมกับเครือข่ายการตรวจวัดแผ่นดินไหว โดยเมื่อสถานีสามารถตรวจจับคลื่น P-Wave ได้ ระบบจะส่งข้อมูลไปยังศูนย์ประมวลผลโดยอัตโนมัติผ่านเครือข่ายพิเศษความเร็วสูง เพื่อวิเคราะห์ศูนย์กลาง

แผ่นดินไหว ขนาด และคาดการณ์ความรุนแรง และเมื่อระบบวิเคราะห์ได้ว่าจะมีความรุนแรงถึงเกณฑ์ เครือข่ายการสื่อสารจะส่งข้อความแจ้งเตือนแก่ประชาชนทันที เพื่อให้ประชาชนหาที่กำบัง ปิดวาล์วแก๊ส หรือให้ระบบขนส่งสาธารณะหยุดการเดินรถ โดยระบบจะเลือกข้อความที่เหมาะสมตามพื้นที่และความรุนแรงในแต่ละครั้ง จากชุดข้อความที่เตรียมไว้ล่วงหน้า เช่น ระบบ J-Alert ของประเทศญี่ปุ่น จะมีการแจ้งเตือนต่อสาธารณะเมื่อคาดว่าจะเกิดแผ่นดินไหวที่มีความรุนแรงตั้งแต่ระดับ 5 ขึ้นไป ตามมาตรวัดของญี่ปุ่น โดยจะส่งข้อความเตือนไปยังโทรศัพท์มือถือผ่านระบบ Cell Broadcast⁶⁸ โดยข้อความที่ส่งให้แก่ประชาชนจะกระชับ ชัดเจน อาทิ “เกิดแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ โปรดดำเนินการป้องกันทันที : ก้มลง ป้องกันตัว จับยึดให้มั่น” พร้อมกับมีเสียงสัญญาณเฉพาะ รวมถึงมีการแสดงประกาศฉุกเฉินผ่านโทรทัศน์ วิทยุ ลำโพงชุมชน เช่นเดียวกับระบบ ShakeAlert ของประเทศสหรัฐอเมริกา ที่จะออกแจ้งเตือนเมื่อประเมินแล้วว่าพื้นที่บางแห่งจะได้รับแรงสั่นไหวเกินขนาด 4 - 5 โดยข้อความที่ส่งไปยังระบบ ShakeAlert อาทิ “Earthquake detected nearby. Drop, Cover, and Hold On. Expect shaking.” โดยส่งสัญญาณเตือนฉุกเฉินไปยังโทรศัพท์มือถือโดยตรง ผ่านระบบ Wireless Emergency Alerts รวมถึงแอปพลิเคชัน Myshake และระบบเตือนภัยของแต่ละรัฐ

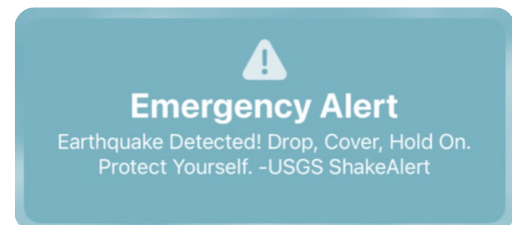
6. การบริหารจัดการสถานการณ์ฉุกเฉิน โดยในกรณีของประเทศญี่ปุ่น จะมีการจัดการเป็นขั้นตอน ดังนี้ 1) การจัดตั้งศูนย์ประสานงาน โดยกฎหมายของประเทศญี่ปุ่นกำหนดให้มีการจัดตั้งหน่วยงานเฉพาะกิจอย่างกองบัญชาการควบคุมภัยพิบัติใหญ่ (Headquarters for Major Disaster Control) เมื่อเกิดเหตุภัยพิบัติร้ายแรง อาทิ แผ่นดินไหวขนาดใหญ่ โดยนายกรัฐมนตรีจะมีการประกาศจัดตั้งขึ้นทันทีและทำหน้าที่เป็นหัวหน้า

แผนภาพ 28 การทำงานของระบบเตือนภัยแผ่นดินไหว



ที่มา : earthquake.ca.gov

แผนภาพ 29 ข้อความแจ้งเตือนแผ่นดินไหวของสหรัฐอเมริกา



ที่มา : Los Angeles Times

⁶⁶ Maguire et al. 2564. Expected Warning Times from the ShakeAlert® Earthquake Early Warning System for Earthquakes in the Pacific Northwest. โดยระบบจะสามารถเตือนภัยแผ่นดินไหวที่มีความรุนแรงสูง มีศูนย์กลางอยู่ห่างไกลจากพื้นที่เฝ้าระวัง และแผ่นดินไหวบางประเภท เช่น เมกะทรัสต์ (แผ่นดินไหวที่เกิดจากการมุดตัวของเปลือกโลก) ได้นานกว่า

⁶⁷ Japan Meteorological Agency (n.d.). Monitoring of Earthquakes, Tsunamis and Volcanic Activity (ข้อมูล ณ วันที่ 5 มกราคม 2555) โดยเป็นสถานีของ Japan Meteorological Agency 622 แห่ง NIED 777 แห่ง และของท้องถิ่น 2,912 แห่ง.

⁶⁸ คือ ระบบส่งข้อความทางโทรศัพท์แบบพร้อมกันทุกเครื่องที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัย โดยไม่จำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อกับสัญญาณโทรศัพท์

กองบัญชาการร่วมกับรัฐมนตรีกระทรวงที่เกี่ยวข้องในด้านต่าง ๆ รวมถึงหน่วยงานด้านสาธารณสุขโรคที่จำเป็น ซึ่งกองบัญชาการฯ จะมีบทบาทในการเป็นหน่วยบัญชาการและประสานงานหลักในการตอบสนองต่อภัยพิบัติ รวมถึงตัดสินใจเชิงนโยบายเร่งด่วน ทั้งการประกาศภาวะฉุกเฉิน การจัดสรรงบประมาณ การระดมทีมช่วยเหลือ และบริหารจัดการทรัพยากร อาทิ ทีมกู้ภัย หน่วยพยาบาล ตลอดจนกำกับการฟื้นฟูในระยะเร่งด่วน อีกทั้งหากภัยพิบัติเกิดขึ้นในพื้นที่จำกัด สามารถจัดตั้งกองบัญชาการฯ ในระดับท้องถิ่นได้ โดยให้ผู้ว่าราชการจังหวัดหรือหัวหน้าหน่วยงานท้องถิ่นทำหน้าที่เป็นผู้บัญชาการ 2) **การให้ความช่วยเหลือ** กฎหมายกำหนดให้ในระยะฉุกเฉิน/ระยะสั้น ผู้ว่าราชการจังหวัดต้องมีการบรรเทาทุกข์แก่ประชาชน ทั้งการช่วยเหลือผู้ประสบภัย การจัดให้มีที่พักพิง การจัดหาอาหาร น้ำดื่ม และเสื้อผ้า การดูแลทางการแพทย์ การซ่อมแซมฉุกเฉิน เป็นต้น ทั้งนี้ 2 กลไกหลักที่มีบทบาทสำคัญ คือ (1) Fire and Disaster Management Agency ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ดูแลด้านอัคคีภัยเป็นหลัก แต่มีการขยายการดำเนินการไปถึงภัยพิบัติต่าง ๆ โดยจะทำหน้าที่ประสาน ควบคุม และสนับสนุนหน่วยกู้ภัยในระดับท้องถิ่น และ (2) Japan Self-Defense Forces (SDF) เป็นกองกำลังทหารสังกัดกระทรวงกลาโหม ซึ่งถือเป็นอีกหนึ่งกำลังสำคัญในการช่วยเหลือภัยพิบัติ โดยจะเข้าไปในพื้นที่เสียหายเพื่อค้นหาและช่วยเหลือผู้รอดชีวิต รวมถึงเคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บจากพื้นที่ห่างไกลไปยังโรงพยาบาลหรือศูนย์อพยพ และนำเสบียง อาหาร น้ำ ยา เข้าพื้นที่ที่ถูกตัดขาดจากการคมนาคม อีกทั้งยังทำหน้าที่ในการสร้างศูนย์พักพิงฉุกเฉิน (Temporary Shelters) จัดตั้งระบบสาธารณสุขโรคพื้นฐานภายใน ตลอดจนดูแลเรื่องการซ่อมแซมและฟื้นฟูต่าง ๆ นอกจากนี้ ยังมีการประสานความร่วมมือกับภาคประชาสังคม โดยชุมชนต่าง ๆ ในประเทศญี่ปุ่นมักมีการตั้งกลุ่มอาสาสมัครชุมชน ซึ่งเป็นหนึ่งในกำลังสำคัญในการแจ้งเตือนภัย ให้การช่วยเหลือ และกระจายการสื่อสารที่ทั่วถึง โดยเฉพาะกับคนกลุ่มเปราะบางและในบริเวณที่การช่วยเหลือของเจ้าหน้าที่รัฐยังเข้าไม่ถึง 3) **การจัดหาและจัดตั้งศูนย์อพยพ** โดยหน่วยงานท้องถิ่นของประเทศญี่ปุ่นจะมีการกำหนดจุดอพยพและเส้นทางอพยพในแต่ละชุมชน พร้อมทั้งจัดทำแผนที่เตรียมความพร้อมรับมือแผ่นดินไหว (Seismic Preparedness Maps) และป้ายบอกทาง เพื่อให้ประชาชนอพยพได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยในแผนที่จะมีข้อมูลศูนย์อพยพและความสามารถในการรองรับของแต่ละศูนย์ฯ รวมถึงเส้นทางอพยพและข้อมูลพื้นที่อันตราย ความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น แนวทางการปฏิบัติตัว ตลอดจนสิ่งของ/อุปกรณ์ที่ควรเตรียมไว้สำหรับยามฉุกเฉิน รวมทั้งข้อมูลสถานที่สำคัญ อาทิ โรงพยาบาล ร้านค้า หมายเลขฉุกเฉินต่าง ๆ⁶⁹ ทั้งนี้ ศูนย์อพยพมักจะเป็นการดัดแปลงสถานที่ อาทิ โรงเรียน ศูนย์ประชุม ซึ่งมีการเตรียมความพร้อมไว้อยู่แล้ว ทั้งด้านโครงสร้างอาคารและระบบพื้นฐานเพื่อรองรับการอพยพคนเป็นจำนวนมาก อาทิ พื้นที่โล่ง ระบบกรองน้ำ ระบบผลิตไฟฟ้า อีกทั้งอาจมีการก่อสร้างที่พักอาศัยชั่วคราวเพื่อรองรับผู้อพยพจำนวนมากที่ไม่สามารถกลับไปอาศัยอยู่ในบ้านหลังเดิมของตนได้ และ 4) **การสื่อสารในสถานการณ์ฉุกเฉิน** รัฐบาลญี่ปุ่นได้มีการรายงานความคืบหน้าสถานการณ์แก่ผู้ประสบภัยและประชาชนทั่วไปผ่านทางสื่อในช่องทางต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นโทรทัศน์ วิทยุ ข้อความทางโทรศัพท์ และสื่อสังคมออนไลน์ อย่างต่อเนื่อง ขณะเดียวกัน ในระดับท้องถิ่นและชุมชนยังมีการจัดตั้งสถานีวิทยุเฉพาะกิจ เสียงตามสาย และบัญชีสังคมออนไลน์ เพื่อประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับแนวปฏิบัติในสถานการณ์แผ่นดินไหว ทั้งการให้ข้อมูลศูนย์อพยพ การแจกจ่ายอาหาร รวมถึงให้กำลังใจผู้ประสบภัย

แผนภาพ 30 แผนที่เตรียมความพร้อมรับมือแผ่นดินไหว (Seismic Preparedness Maps)



ที่มา : Anjo City Hall

⁶⁹ World Bank. 2016. Preparedness map for community resilience: earthquakes.

7. **การฟื้นฟูหลังการเกิดภัยพิบัติ** ในระยะปานกลางถึงระยะยาว กฎหมายของ *ประเทศญี่ปุ่น*⁷⁰ กำหนดให้รัฐต้องมีการสนับสนุนผู้ประสบภัยแผ่นดินไหวและภัยพิบัติอื่น ๆ ให้สามารถกลับมาใช้ชีวิตอย่างปกติได้อีกครั้ง โดยรัฐต้องให้เงินช่วยเหลือเพื่อการฟื้นฟูชีวิตความเป็นอยู่แก่ประชาชน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก คือ 1) **เงินสนับสนุนพื้นฐาน (Basic Support Grant)** ซึ่งจะให้สูงสุดไม่เกิน 1 ล้านเยนต่อครัวเรือน ในกรณีที่บ้านถูกทำลายอย่างสิ้นเชิง (Total Destruction) หรือไม่สามารถซ่อมแซมให้อยู่อาศัยได้ และ 2) **เงินช่วยเหลือเพิ่มเติม (Add-on Support Grant)** อาทิ มีแผนที่จะสร้างหรือซื้อบ้านใหม่ โดยเงินช่วยเหลือสูงสุด 2 ล้านเยน และนอกจากการให้เงินช่วยเหลือแล้ว ยังกำหนดให้รัฐต้องสนับสนุนการจัดหาที่พักชั่วคราว สนับสนุนให้สถาบันการเงินให้สินเชื่อพิเศษหรือสินเชื่อปลอดดอกเบี้ยแก่ผู้ประสบภัย และต้องให้ข้อมูลและคำปรึกษาเกี่ยวกับมาตรการช่วยเหลือต่าง ๆ แก่ผู้ประสบภัย นอกจากนี้ รัฐบาลญี่ปุ่นยังมีการจัดสรรงบประมาณฉุกเฉิน (Contingency Budget) ไว้ในงบประมาณประจำปี ทำให้การอนุมัติงบประมาณเพื่อใช้ในการตอบสนองต่อภัยพิบัติสามารถดำเนินการได้อย่างรวดเร็ว⁷¹ ทั้งนี้ ญี่ปุ่นได้จัดตั้งหน่วยงาน Reconstruction Agency⁷² ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางการประสานงาน (Control Tower) สำหรับการฟื้นฟูในพื้นที่ประสบภัย โดยการสนับสนุนการฟื้นฟูโครงสร้างพื้นฐาน ที่อยู่อาศัย อุตสาหกรรม และการดำรงชีวิตของประชาชน รวมถึงให้ความช่วยเหลือด้านสุขภาพจิต และประสานงานกับหน่วยงานท้องถิ่นและองค์กรต่าง ๆ เพื่อให้การฟื้นฟูเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ⁷³

จากแนวทางการเตรียมพร้อมรับมือจากกรณีศึกษาในต่างประเทศ จะเห็นได้ว่าแต่ละประเทศมีองค์ประกอบของแนวทางที่ใกล้เคียงกัน คือ มีมาตรการเกี่ยวกับการก่อสร้างหรือปรับปรุงอาคารต่าง ๆ เพื่อให้สามารถต้านทานต่อแรงสั่นสะเทือน มีหลักสูตร/กิจกรรมเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติตนเมื่อเกิดภัยพิบัติแก่ประชาชน มีการตรวจเช็คและออกแจ้งเตือนแก่ประชาชนล่วงหน้าเพื่อเตรียมรับมือ รวมถึงมีแนวทางในการช่วยเหลือและฟื้นฟูภายหลังสถานการณ์ โดยมีการปรับใช้ที่แตกต่างกันไปตามระดับความเสี่ยงและวัตถุประสงค์ของประเทศนั้น ๆ ซึ่งแม้ว่าประเทศไทยอาจไม่ได้ถือว่ามีความเสี่ยงอย่างมากต่อการเกิดแผ่นดินไหว แต่การมีแผนและการเตรียมความพร้อมในการรับมือสถานการณ์ จะช่วยให้สามารถป้องกัน/ลดความสูญเสียได้ โดยสามารถนำเอาแนวทางของระบบและการจัดการต่าง ๆ ของประเทศที่ดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพมาประยุกต์ใช้ ซึ่งอาจต้องพัฒนาองค์ประกอบในการรับมือต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนี้

1. **การปรับปรุงอาคารให้สามารถต้านทานต่อการเกิดแผ่นดินไหว** โดยการก่อสร้างอาคารขนาดใหญ่พิเศษ และอาคารสูง และอาคารสาธารณะ ของไทย ถูกกำกับด้วยกฎหมายควบคุมอาคาร ซึ่งถือเป็นมาตรฐานที่อิงตามหลักสากล อย่างไรก็ตาม กฎหมายดังกล่าวไม่ได้มีผลบังคับไปถึงบ้านเรือนทั่วไป ซึ่งอาจต้องมีการสร้างความตระหนักแก่ประชาชน รวมถึงสนับสนุนการก่อสร้างให้มีความต้านทานต่อแผ่นดินไหวได้ โดยเฉพาะบ้านเรือนที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยง นอกจากนี้ มาตรฐานดังกล่าวยังไม่ครอบคลุมไปถึงอาคารที่สร้างก่อนที่กฎหมายบังคับใช้ จึงอาจพิจารณาให้มีมาตรการส่งเสริม/จูงใจให้เกิดการปรับปรุงอาคารเหล่านั้นให้มีความทนทานต่อการเกิดแผ่นดินไหว โดยเฉพาะสถานที่สำคัญที่มีการรวมตัวของประชาชนจำนวนมากและอยู่ในพื้นที่เสี่ยงได้รับผลกระทบ อาทิ โรงเรียน สถานพยาบาล

2. **การพัฒนาระบบเตือนภัยพิบัติล่วงหน้าที่สามารถช่วยให้ประชาชนเตรียมรับมือได้อย่างถูกต้อง** ซึ่งเหตุการณ์แผ่นดินไหวครั้งใหญ่ล่าสุดสะท้อนให้เห็นถึงข้อจำกัดของระบบการแจ้งเตือนของไทย โดยแม้ว่าไทย

⁷⁰ Act on Support for Reconstructing Livelihoods of Disaster Victims

⁷¹ World Bank. KNOWLEDGE NOTE 6 – 4. CLUSTER 6: The economics of disaster risk, risk management, and risk financing. The Financial and Fiscal Impacts.

⁷² จัดตั้งขึ้นเมื่อปี 2555 เพื่อตอบสนองต่อแผ่นดินไหวครั้งใหญ่ในปี 2554 โดยปัจจุบันมีการขยายระยะเวลาดำเนินงานไปจนถึงปีงบประมาณ 2573

⁷³ Act for Establishment of the Reconstruction Agency

จะอยู่ระหว่างการพัฒนาระบบ cell broadcast เพื่อให้สามารถแจ้งเตือนประชาชนได้อย่างรวดเร็ว แต่อาจต้องมีการเตรียมพร้อมข้อความที่จะส่งให้แก่ประชาชน ให้สามารถบ่งบอกถึงระดับความรุนแรงและแนวทางการปฏิบัติตนสำหรับแต่ละระดับ

3. **การวางแผนทางในการช่วยเหลือและฟื้นฟูหลังเกิดภัยพิบัติ** ซึ่งปัจจุบันอาจยังไม่ครอบคลุมและเป็นระบบนัก โดยส่วนใหญ่จะเป็นไปตามการกำกับดูแลสถานการณ์ในแต่ละครั้ง จึงควรมีการวางแผนทางและกำหนดบทบาทของแต่ละหน่วยงานที่ชัดเจนสำหรับแต่ละช่วงเวลา และเสริมความเข้มแข็งของทุกภาคส่วนในการเตรียมความพร้อมและรับมือกับสถานการณ์แผ่นดินไหว ขณะเดียวกัน การช่วยเหลือเยียวยามักไม่ครอบคลุมความเสียหายทั้งหมด จึงอาจพิจารณาให้มีการตั้งงบประมาณประจำปีไว้สำหรับการรับมือกับภัยพิบัติในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างทันการณ์

4. **การสร้างองค์ความรู้ในการรับมือกับสถานการณ์แผ่นดินไหวแก่ประชาชน** ซึ่งอาจต้องพิจารณาให้มีการบรรจุเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับแผ่นดินไหวและภัยพิบัติต่าง ๆ ลงในการศึกษาภาคบังคับ และจัดให้มีการซักซ้อมการรับมือกับสถานการณ์อย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ประชาชนเกิดความคุ้นชินและไม่ตื่นตระหนกเมื่อเกิดเหตุขึ้นจริง รวมถึงควรมีการรณรงค์และเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติตนเมื่อเกิดแผ่นดินไหวแก่ประชาชนเป็นระยะผ่านช่องทางที่สามารถเข้าถึงประชาชนแต่ละกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนจัดทำคู่มือการเตรียมความพร้อมในการรับมือประจำบ้าน เพื่อให้ประชาชนได้ศึกษาและใช้เป็นแนวทางในยามฉุกเฉิน

