



คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีปทุม



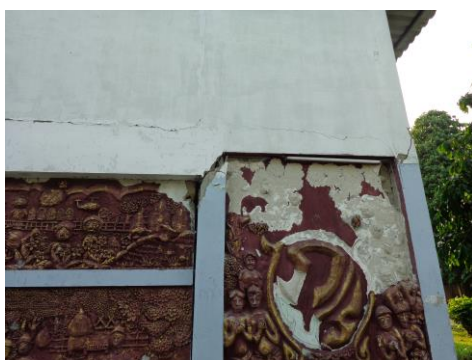
อาคารเรียนแม่ลาว ด้านทานแผ่นดินไหว

รองศาสตราจารย์ ดร.ไพบูรณ์ ปัญญาคะโป

ผู้อำนวยการหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต และหลักสูตร
วิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

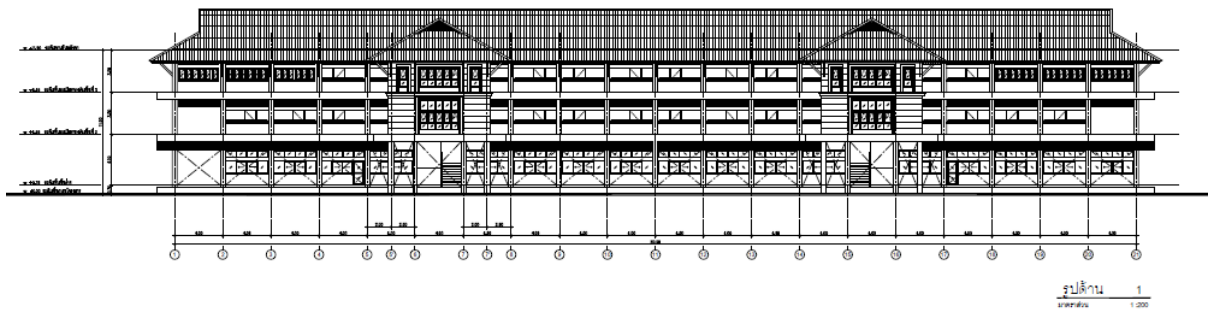
e-mail: phaiboon.pa@spu.ac.th

หลังจากเหตุการณ์แผ่นดินไหวขนาด 6.1 ริกเตอร์ เมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม 2557 ณ อ.แม่ลาว จ.เชียงราย อาคารเรียนโรงเรียนแม่ลาววิทยาคมซึ่งได้รับความเสียหายจากที่แสดงในภาพที่ 1 นี้ อาคารเดิมนี้มีการออกแบบรับน้ำหนักบรรทุกแบบปกติ เสาอาคารถูกออกแบบให้รับน้ำหนักบรรทุกในแนวตั้งเป็นหลัก โดยไม่ได้มีการออกแบบให้ต้านทานแรงด้านข้างได้ เมื่อเกิดเหตุการณ์แผ่นดินไหวขึ้น แรงแผ่นดินไหวส่งผลการสั่นสะเทือนต่อตัวอาคารทำให้เกิดแรงเฉือนที่บริเวณปลายเสา รอยต่อระหว่างเสาและคาน มีลักษณะเป็นเส้นแนวทแยงมุม เนื่องจากเสามีขนาดเล็กและเหล็กปลอกบริเวณนี้ไม่มีเพียงพอ นอกจากนี้ การโยกตัวของอาคารทำให้เกิดแรงอัดและแรงเฉือนส่งถ่ายไปยังผนังก่อคอนกรีตบล็อกด้วย เนื่องจากพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผนังคอนกรีตบล็อกและโครงอาคาร จึงทำให้ผนังซึ่งมีคุณสมบัติเปราะแตกเสียหายได้ง่าย ผลของแรงสั่นสะเทือนยังทำให้ผนังยิปซัมขนาดใหญ่ที่ปิดด้านข้างริมหลังคาเกิดการแตกร้าวเสียหายร่วงหล่นลงมา

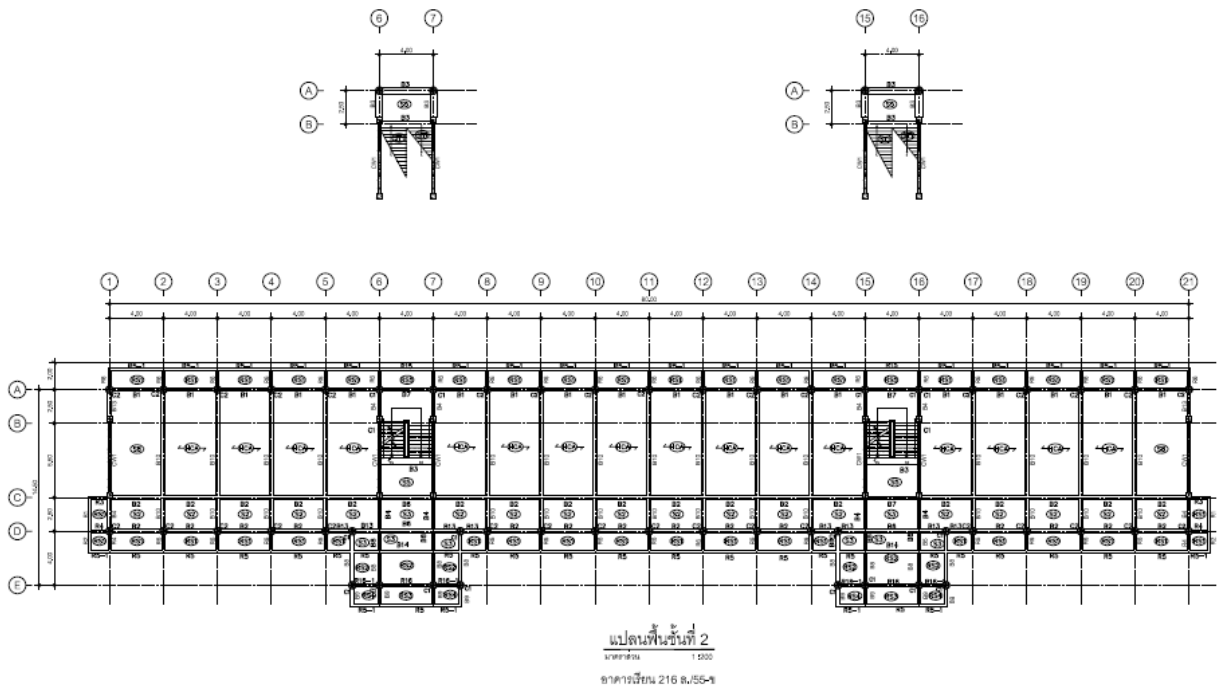


ภาพที่ 1 ความเสียหายของอาคารเรียน แม่ลาววิทยาคม

ความเสียหายที่รุนแรงมากนี้ จึงมีการรื้อถอนและก่อสร้างใหม่ โดยได้รับพระกรุณาธิคุณจากสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงพระราชทานทรัพย์ส่วนพระองค์ เพื่อสร้างอาคารเรียนหลังใหม่ทดแทนหลังเดิมที่เสียหายจากแผ่นดินไหว อาคารเรียนหลังใหม่นี้ ผู้เขียนและคณะผู้ออกแบบได้มีการประชุมวางแผนการออกแบบโดยนำบทเรียนความเสียหายดังกล่าว มาออกแบบปรับปรุงใหม่ การคำนวณและออกแบบอาคารเรียนหลังใหม่นี้ใช้ตามมาตรฐานการออกแบบอาคารต้านทานการสั่นสะเทือนแผ่นดินไหว กรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ.1302 โดยใช้ความเร่งตอบสนองเชิงสเปกตรัม สำหรับอำเภอ แม่ลาว จ.เชียงราย โครงสร้างเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก โครงสร้างเสา ออกแบบเป็นเสากลมขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อให้มีค่าสติเฟนสในการต้านทานแรงด้านข้างทั้งในแนวยาวและตามขวางของอาคารเท่าเทียมกัน ผนังช่องบันไดและผนังริมอาคารทั้งสองด้านออกแบบเป็นผนังคอนกรีตเสริมเหล็กกับแรงเฉือน (Shear Wall) สำหรับผนังก่อคอนกรีตบล็อกเดิม เปลี่ยนใหม่เป็นผนังเบาซึ่งมีรอยต่อระหว่างผนังและเสาอาคารแบบยึดหยุ่น เพื่อป้องกันพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผนังและโครงสร้าง ไม่ให้เกิดการแตกร้าวภายหลังได้

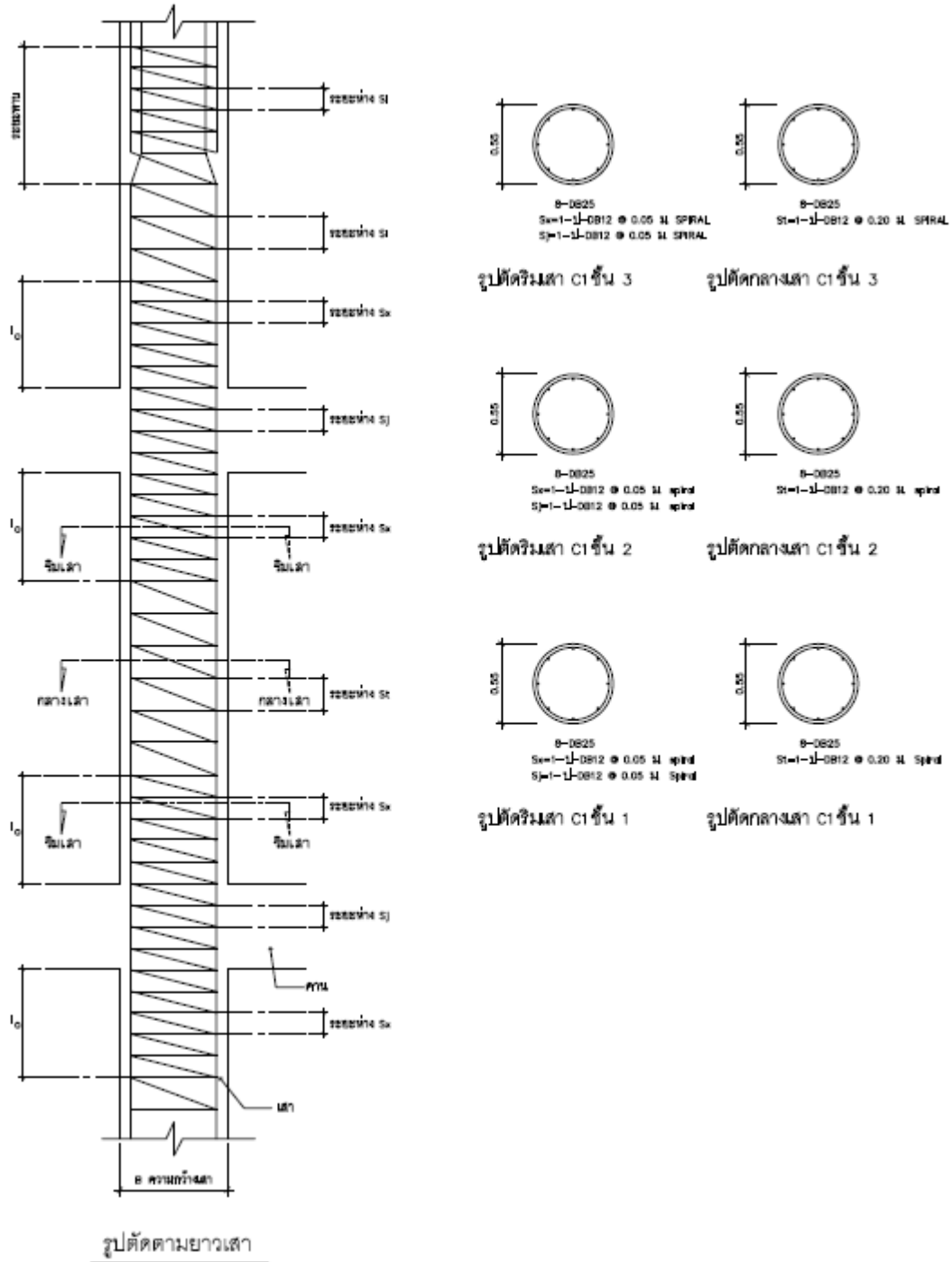


ภาพที่ 2 ด้านหน้าอาคารเรียน แม่ลาววิทยาคม หลังใหม่



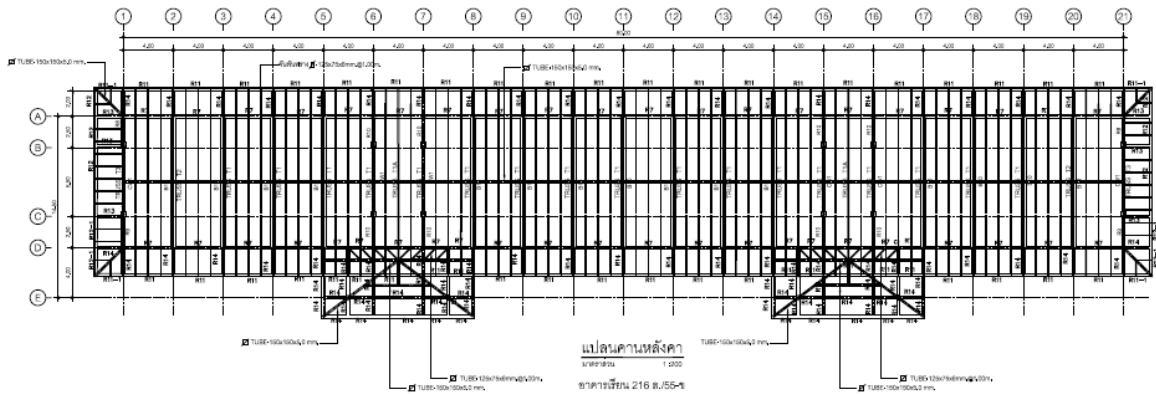
ภาพที่ 3 แปลนพื้นที่ 2 อาคารเรียน แม่ลาววิทยาคม หลังใหม่

โครงสร้างเสา มีการเสริมเหล็กปลอกเป็นพิเศษบริเวณปลายเสา (รอยต่อระหว่างเสาและคาน) เพื่อป้องกันการแตกร้าวเนื่องจากแรงเฉือน ทำให้เสาไม่วิบัติแบบแรงเฉือนเปราะ และเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นการรับแรงแบบแรงดัดในเสา สามารถต้านทานการโยกไหวได้มาก หรือมีความเหนียวมากเนื่องจากการรับแรงของเหล็กเสริมยื่นในเสา

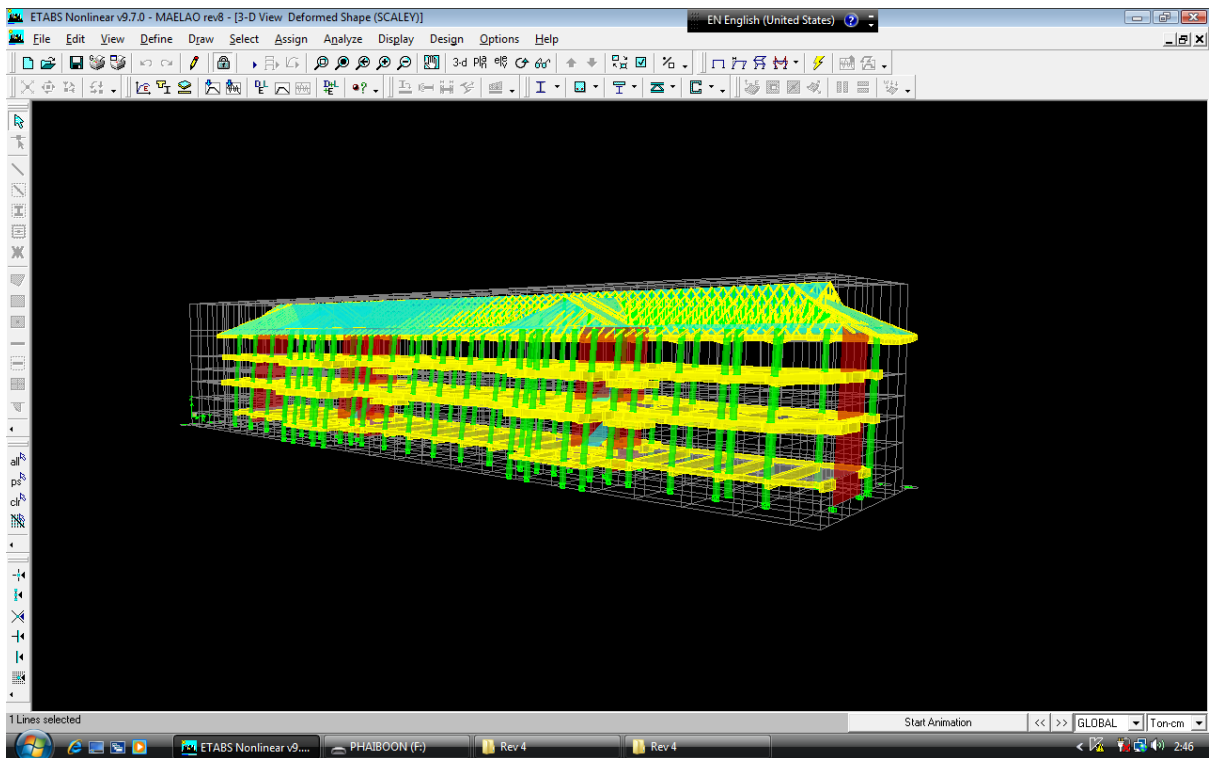


ภาพที่ 4 รายละเอียดเสาอาคารเรียน แม่ลาววิทยาคม หลังใหม่

นอกจากนี้ ผนังชั้นหลังคา ยังมีการวางคานคอนกรีตเสริมเหล็กยึดระหว่างหัวเสาในแนวขวาง ทำให้โครงอาคารมีค่าสติเฟนสูงชัน และลดการเคลื่อนตัวของชั้นหลังคา ซึ่งเป็นสาเหตุของการแตกร้าวของผนังผนังยิปซัมขนาดใหญ่ที่ปิดด้านข้างริมหลังคา ซึ่งเคยเกิดการแตกร้าวเสียหายร่วงหล่นลงมา



ภาพที่ 5 แปลนชั้นหลังคา อาคารเรียน แม่ลาววิทยาคม หลังใหม่



ภาพที่ 6 แบบจำลองอาคารเรียน แม่ลาววิทยาคม หลังใหม่ โดยโปรแกรม ETABS