JPAGS
Journal of Physics & General Science

การหาตำแหน่งของเหตุการณ์แผ่นดินไหวตามของเหตุการณ์แผ่นดินไหวขนาด 6.3 อำเภอแม่ลาว จังหวัดเชียงรายด้วยระเบียบวิธีวงกลม

Epicenter Relocation of Mw 6.3 Aftershocks in Mae Lao District, Chiang Rai Province, Northern Thailand using a Circle Method

เนติมา จิ๋วประดิษฐกุล รัชฎาพร ชูเกื้อ วิไลวรรณ ศรีสวัสดิ์ และเกษมศักดิ์ แซ่ตั้ง*

Netima Chiwpraditkun, Ratchadaporn Chookua, Wilaiwan Srisawat and Kasemsak Saetang*

หลักสูตรฟิสิกส์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช

Program in Physics, Faculty of Education, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, Nakhon Si Thammarat

*Corresponding author e-mail: light2529@gmail.com

(Received: August 21, 2020, Revised: October 30, 2020, Accepted: January 1, 2021)

บทคัดย่อ

วันที่ 5 พฤษภาคม พ.ศ. 2557 เกิดแผ่นดินไหวขนาด 6.3 อำเภอแม่ลาว จังหวัดเชียงราย กองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา มีการรายงานการเกิดแผ่นดินไหวหลักและแผ่นดินไหวตาม งานวิจัยนี้ได้ทำการสร้างแบบจำลองการกระจายตัวของตำแหน่งแผ่นดินไหวตาม จำนวน 336 เหตุการณ์ ซึ่งบันทึกได้โดยสถานีตรวจวัดแผ่นดินไหว 5 สถานี ทำการกำหนดเวลาที่มาถึงของคลื่นปฐมภูมิและคลื่นทุติยภูมิจานวน 3,360 ข้อมูล โดยกรองสัญญาณคลื่นแผ่นดินไหวในช่วง 1-10 เฮิร์ตซ์ ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างแบบจำลองพบการกระจายตัวของตำแหน่งแผ่นดินไหวตามเกิดขึ้นตามแนวรอยเลื่อน

คำสำคัญ: แผ่นดินไหวตาม คลื่นปฐมภูมิ คลื่นทุติยภูมิ คลื่นในตัวกลาง รอยเลื่อนพะเยา

ABSTRACT

An Mw 6.3 earthquake that occurred on 05 May 2014 in Mae Lao District, Chiang Rai Province, Northern Thailand, and its aftershocks were reported by Earthquake Observation Division, Thai Meteorological Department (TMD). This research presented the distribution of 336 aftershock epicenters recorded by five seismic stations. 3,360 data of P- and S-waves arrival times were manually picked with 1-10 Hz bandpass filtering. The results showed that the epicenters of aftershocks were found along fault lines.

Keywords: aftershock, P wave, S wave, body wave, Chiang Rai fault zone

บทนำ

แผ่นดินไหวเป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติซึ่งสร้างความเสียหายต่อชีวิต ทรัพย์สิน และธรรมชาติ โดยเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา มีสาเหตุหลักมาจากการระเบิดของภูเขาไฟ การเคลื่อนตัวเบียดเสียดกันของแผ่นทวีป หรือแผ่นดินไหวที่เกิดจากรอยเลื่อน โดยแผ่นดินไหวลักษณะนี้เกิดจากการเคลื่อนตัวของหินในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ในแนวดิ่งหรือแนวระดับ พลังงานที่เกิดขึ้นจะถูกปลดปล่อยในลักษณะของคลื่นแผ่นดินไหวที่กระจายไปทุกทิศทาง วันที่ 5 พฤษภาคม พ.ศ. 2557 แผ่นดินไหวขนาด 6.3 อำเภอแม่ลาว จังหวัดเชียงราย [1] เป็นเหตุการณ์แผ่นดินไหวในประเทศไทยที่มีการบันทึกไว้โดยสถานีตรวจวัดแบบดิจิตอล มีศูนย์กลางแผ่นดินไหวในอำเภอแม่ลาว จังหวัดเชียงราย แผ่นดินไหวครั้งนี้เกิดจากการขยับตัวของกลุ่มรอยเลื่อน

พะเยา โดยพบหลักฐานความเสียหายต่าง ๆ ปรากฏอยู่บนพื้นดิน เช่น แนวรอยแตกของถนนสาย 118 ตำบลดงมะดะ อำเภอแม่ลาว จังหวัดเชียงราย ความเสียหายของบ้านเรือน วัด และโบราณสถาน เหตุการณ์ครั้งนี้เป็นที่น่าสนใจในศึกษาและการหาตำแหน่งของเหตุการณ์แผ่นดินไหวตาม เพื่อคาดคะแนบริเวณที่เกิดเหตุการณ์แผ่นดินไหวหลัก อีกทั้งเพื่อคาดคะเนรอยเลื่อนย่อยซึ่งถูกตะกอนปกคลุมอยู่

วัตถุประสงค์

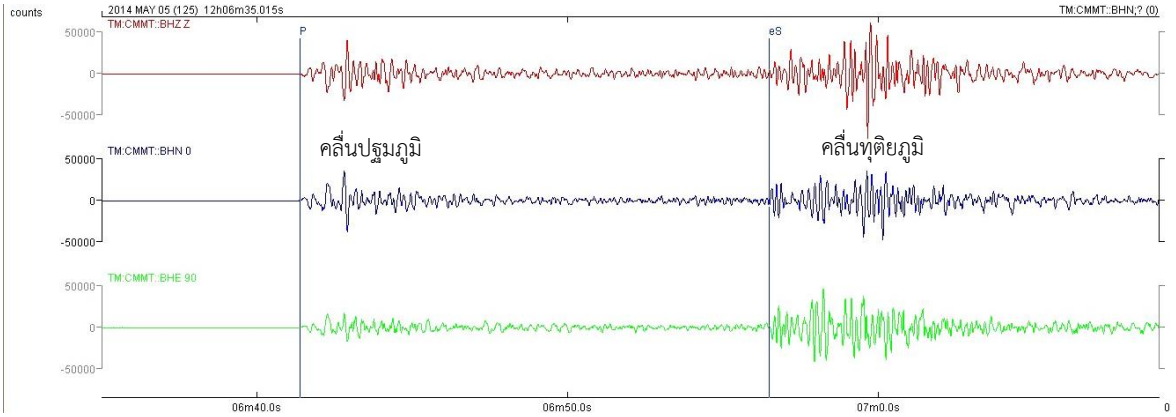
ระบุตำแหน่งแผ่นดินไหวตามของเหตุการณ์แผ่นดินไหวขนาด 6.3 อำเภอแม่ลาว จังหวัดเชียงราย

ขอบเขตของการวิจัย

1. กำหนดตำแหน่งของแผ่นดินไหวตามของเหตุการณ์แผ่นดินไหวขนาด 6.3 อำเภอแม่ลาว จังหวัดเชียงรายและบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงด้วยคลื่นปฐมภูมิและคลื่นทุติยภูมิจากข้อมูลคลื่นแผ่นดินไหวถูกบันทึกโดยสำนักเฝ้าระวังแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา ซึ่งเป็นข้อมูลจากสถานีตรวจแผ่นดินไหวแบบดิจิตอลจำนวน 5 สถานี ได้แก่ เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน พะเยา แพร่ และด่านตรวจคนเข้าเมืองแม่ฮ่องสอน โดยใช้โปรแกรม Mseed2sac [2] และ โปรแกรม SeisGram2K 7.0 [3]
2. ระบุตำแหน่งของแผ่นดินไหวตามของเหตุการณ์แผ่นดินไหวขนาด 6.3 อำเภอแม่ลาวด้วยวิธี Circle method [4]

วิธีการวิจัย

1. ใช้โปรแกรม Mseed2sac สำหรับการแปลงข้อมูลจากไฟล์ .mseed ให้เป็นไฟล์ .SAC เพื่อให้สามารถนำไปใช้กับโปรแกรม SeisGram2K 7.0
2. ใช้โปรแกรม SeisGram2K 7.0 ทำการกรองสัญญาณคลื่นแผ่นดินไหวในช่วงความถี่ 1-10 เฮิร์ตซ์ เพื่อให้สัญญาณคลื่นปฐมภูมิ และคลื่นทุติยภูมิเด่นชัดขึ้น กำหนดตำแหน่งเวลาที่คลื่นปฐมภูมิ และคลื่นทุติยภูมิมาถึงในแต่ละสถานี (ภาพที่ 1) โดยคลื่นลูกแรก คือ คลื่นปฐมภูมิ และคลื่นลูกที่สอง คือ คลื่นทุติยภูมิ



ภาพที่ 1 กำหนดเวลาของคลื่นที่เดินทางมาถึงสถานี

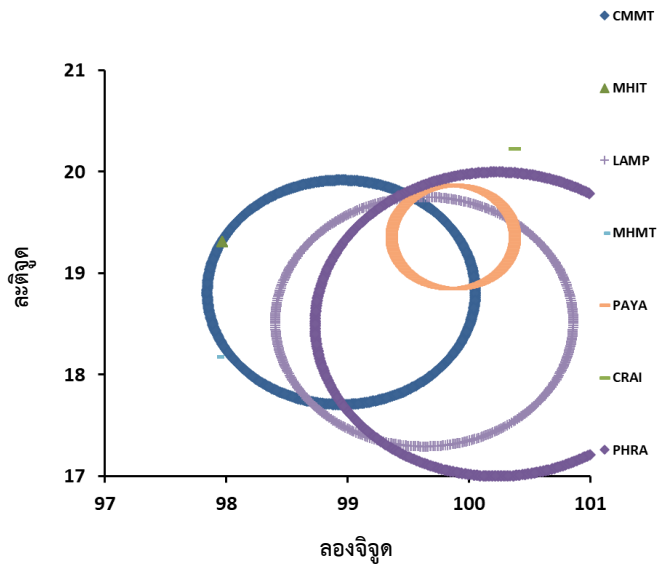
3. นำเวลาของคลื่นปฐมภูมิและคลื่นทุติยภูมิมาคำนวณหาผลต่างของเวลา จากนั้นนำผลต่างของเวลามาคำนวณหาระยะจุดเหนือศูนย์เกิดแผ่นดินไหวหน่วยกิโลเมตร [5] โดยใช้สมการที่ 1 ดังนี้

$$D \approx 8(t_s - t_p) \quad (1)$$

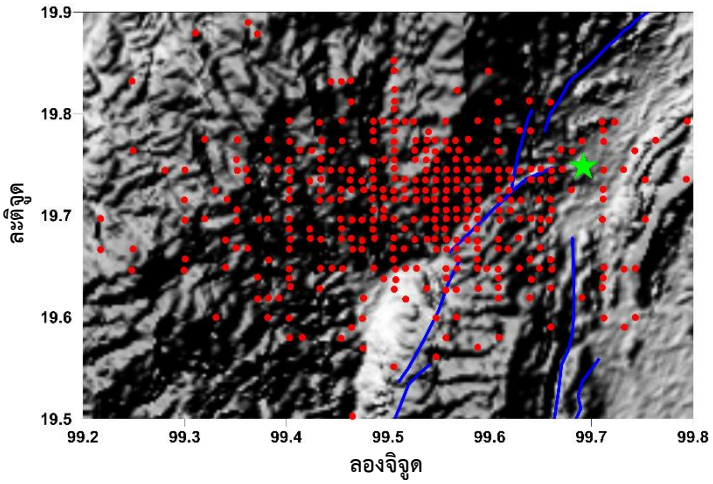
เมื่อ D คือ ระยะจุดเหนือศูนย์เกิดแผ่นดินไหว (กิโลเมตร) t_s คือ เวลาที่คลื่นทุติยภูมิมาถึงสถานี (วินาที) t_p คือ เวลาที่คลื่น

ปฐมภูมิมาถึงสถานี (วินาที) ในกรณีปกติทั่วไปซึ่งความเร็วเฉลี่ยของคลื่นปฐมภูมิในเปลือกโลกมีค่าประมาณ 5.8 กิโลเมตรต่อวินาที และมีค่าเป็น $\sqrt{3}$ เท่าของคลื่นทุติยภูมิ และนำค่าจุดเหนือศูนย์เกิดแผ่นดินไหวหน่วยกิโลเมตรที่ได้มาหารด้วย 110 จึงได้ระยะจุดเหนือศูนย์เกิดแผ่นดินไหว

4.นำค่าระยะจุดเหนือศูนย์เกิดแผ่นดินไหวในหน่วยองศาของแต่ละสถานีมาหาตำแหน่งจุดเหนือศูนย์เกิดแผ่นดินไหว ด้วยวิธี Circle method ตำแหน่งพิกัดของจุดเหนือศูนย์เกิดแผ่นดินไหว ซึ่งเป็นจุดตัดของแต่ละวงกลม (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 วิธี Circle method



ภาพที่ 3 แผนที่ภูมิประเทศแสดงแนวรอยเลื่อนพะเยาส่วนเหนือ ตำแหน่งแผ่นดินไหวหลัก (รูปดาวสีเขียว) และตำแหน่งของเหตุการณ์แผ่นดินไหวตาม (จุดสีแดง) ด้วยวิธี Circle method

ผลการวิจัยและอภิปราย

ตำแหน่งของแผ่นดินไหวตามของเหตุการณ์แผ่นดินไหวขนาด 6.3 อำเภอแม่ลาว จังหวัดเชียงราย ซึ่งได้มาด้วยวิธี Circle method ได้นำเสนอบนแผนที่ภูมิประเทศตามภาพที่ 3 พบการกระจายตัวของตำแหน่งแผ่นดินไหวตามอยู่บริเวณรอย

เลื่อนพะเยาส่วนเหนือ ด้านทิศตะวันตกของรอยเลื่อน การกระจายตัวของตำแหน่งของแผ่นดินไหวตามมีลักษณะเป็นกริด ไม่สามารถคาดคะเนแนวรอยเลื่อนย่อยที่ทำให้เกิดแผ่นดินไหวตามได้ชัดเจน จากการวิเคราะห์ตำแหน่งของแผ่นดินไหวตามสามารถคาดคะเนได้ว่าเหตุการณ์แผ่นดินไหวหลักน่าจะเกิดจากการเคลื่อนตัวของรอยเลื่อนพะเยาส่วนเหนือ

สรุปผลการวิจัย

การกระจายตัวของตำแหน่งแผ่นดินไหวตามของเหตุการณ์แผ่นดินไหวขนาด 6.3 อำเภอแม่ลาว จังหวัดเชียงราย อยู่บริเวณรอยเลื่อนพะเยาส่วนเหนือ ด้านทิศตะวันตกของรอยเลื่อน และเหตุการณ์แผ่นดินไหวหลักถูกคาดคะเนว่าเกิดจากการเคลื่อนตัวของรอยเลื่อนพะเยาส่วนเหนือ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักเฝ้าระวังแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยาที่ให้ความอนุเคราะห์คลื่นแผ่นดินไหว

เอกสารอ้างอิง

[1] K. Saetang, "Focal mechanisms of Mw 6.3 aftershocks from waveform Inversions, Phayao fault zone, northern Thailand," *International Journal of Geophysics*, vol. 2017, pp. 1-7, 2017.

[2] R. B. Herrmann, "Computer programs in seismology: An evolving tool for instruction and research," *Seismological Research Letters*, vol. 84, no. 6, pp. 1081-1088, 2013.

[3] A. Lomax and A. Michelini, "Mwpd: A duration–amplitude procedure for rapid determination of earthquake magnitude and Tsunamigenic potential from P waveforms," *Geophysical Journal International*, vol. 176, no. 1, pp. 200-214, 2009.

[4] J. Havskov and G. Alguacil, "Seismic networks," in *Instrumentation in Earthquake Seismology*, Cham, Switzerland: Springer International Publishing, 2016, pp. 261-308.

[5] L. T. Ikelle, *Introduction to Earth Sciences*. Singapore: World Scientific, 2016.