



# แผนที่แบ่งเขตความรุนแรงแผ่นดินไหวในบริเวณพื้นที่ราบลุ่มภาคกลาง

## Seismic Micro-zonation map of central basin

สาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น

### ผู้จัดทำ

ชื่อ - สกุล : นายพนวัฒน์ พรหมยาลี

ตำแหน่งงาน / แผนก : ผู้ร่วมทำวิจัยกองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว

สถานประกอบการ : กองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.เกียรติศักดิ์ ศรีภริมย์



### บทคัดย่อ

แผ่นดินไหวเป็นภัยธรรมชาติที่ปัจจุบันไม่สามารถพยากรณ์ล่วงหน้าได้ แต่สามารถบอกความรุนแรงหลังจากการเกิดได้ นั่นคือ การทำแผนที่แบ่งเขตความรุนแรงแผ่นดินไหว ซึ่งเป็นวิธีการสากลที่เป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางในการศึกษาอันตรายจากแผ่นดินไหว เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมและการจัดการภัยด้านแผ่นดินไหว โดยส่วนมากเกิดการเคลื่อนที่มีพลัง ทั้งนี้ผลกระทบที่เกิดขึ้นสามารถสร้างความเสียหายได้ ไม่ว่าจะเป็นอยู่ใกล้หรือไกลจากแนวรอยเลื่อน นั่นเป็นเพราะในแต่ละพื้นที่ตอบสนองต่อคลื่นแผ่นดินไหวไม่เท่ากัน บริเวณที่เป็นดินอ่อนในแอ่งตะกอนจะมีการขยายสัญญาณคลื่นแผ่นดินไหวมากกว่าพื้นที่แข็ง โดยในการศึกษานี้จึงได้ทำการทดลอง เพื่อหาค่าความถี่มูลฐานและการตอบสนองของพื้นที่ดินที่มีผลต่อการสั่นไหวของอาคารในบริเวณแอ่งที่ราบลุ่มภาคกลาง (จังหวัดกำแพงเพชร จังหวัดนครสวรรค์ จังหวัดพิจิตร จังหวัดพิษณุโลก จังหวัดสุโขทัย จังหวัดอุตรดิตถ์ และจังหวัดตากบางส่วน) ในการศึกษานี้จะใช้เทคนิค H/V spectral ratio จากการตรวจวัดคลื่นไหวสะเทือนที่เกิดจากการกระตุ้นตามธรรมชาติของพื้นที่นั้น ๆ จำนวน 45 จุด เพื่อที่จะได้ข้อมูลสำคัญที่ช่วยให้ทราบถึง ค่าความถี่มูลฐาน ค่าการขยายสัญญาณและความหนาของชั้นตะกอนในพื้นที่บริเวณแอ่งที่ราบลุ่มภาคกลาง ซึ่งผลที่ได้พบว่าบริเวณแอ่งที่ราบลุ่มภาคกลางมีค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยในช่วง 0.30 Hz ถ้ามีการเกิดแผ่นดินไหวก็จะทำให้สิ่งปลูกสร้างที่มีจำนวนชั้นตั้งแต่ 10 ชั้น ขึ้นไปมีการสั่นไหวรุนแรงขึ้นเนื่องด้วยเป็นการสั่นพ้อง และพบว่าบริเวณตามแนวแม่น้ำน่าน แม่น้ำยม และแม่น้ำปิง มีอัตราการขยายสัญญาณคลื่นไหวสะเทือนอยู่ประมาณ 3 - 6.5 เท่า เมื่อเทียบกับบริเวณที่เป็นหิน ทั้งนี้ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นขึ้นอยู่กับขนาด และระยะทางจากจุดศูนย์กลางการเกิดแผ่นดินไหว จึงจะสามารถบอกถึงความรุนแรงที่จะกระทำต่อพื้นที่ต่างๆ ได้

### วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อวัดการตอบสนองและประเมินผลกระทบของสภาพทางธรณีวิทยาจากแผ่นดินไหวในพื้นที่ราบลุ่มภาคกลาง ซึ่งประกอบไปด้วยค่าความถี่หลักในการสั่นของพื้นที่บริเวณนั้น (Predominant Frequency), ค่าการณั้อัตราขยายสัญญาณคลื่นแผ่นดินไหว (Site Amplification) และความหนาของชั้นตะกอน
- 2) เพื่อสร้างแผนที่แบ่งเขตความรุนแรงของแผ่นดินไหว (Seismic Micro-Zonation Map) ของพื้นที่ราบลุ่มภาคกลาง

### วิธีดำเนินการ

#### 1. ขั้นตอนดำเนินงาน

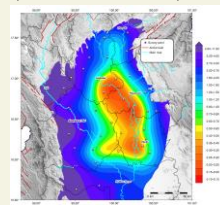
- 1.1 ศึกษาวิธีการประมาณค่าการขยายสัญญาณของพื้นที่โดยใช้คลื่นรบกวน
- 1.2 กำหนดจุดสำรวจให้ครอบคลุมพื้นที่ราบลุ่มภาคกลาง และจัดเตรียมอุปกรณ์ในการเก็บข้อมูลและออกสำรวจ
- 1.3 ติดต่อประสานงานเข้าจุดสำรวจ และติดตั้งเครื่องวัดแผ่นดินไหวเพื่อเก็บข้อมูล
- 1.4 ประมวลผลข้อมูล และคำนวณค่าความน่าเชื่อถือของข้อมูล
- 1.5 สร้างแผนที่ความถี่มูลฐาน, แผนที่การขยายสัญญาณ และแผนที่ความถี่ชั้นตะกอน ในพื้นที่ราบลุ่มภาคกลาง
- 1.6 สรุปผลและจัดทำรายงาน

#### 2. วิธีการที่ใช้ในการสำรวจ และประมวลผลข้อมูล

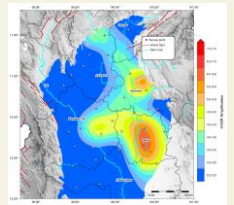
- 2.1 การตรวจวัดการสั่นสะเทือนของพื้นดินที่มีอยู่ตามธรรมชาติ (Microtremor measurements) เพื่อวิเคราะห์ HVSR
- 2.2 การวิเคราะห์ HVSR, ประมาณค่าการขยายสัญญาณของความถี่มูลฐานและความหนาชั้นตะกอน
- 2.3 ตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลและสเปกตรัม H/V
- 2.4 จัดทำแผนที่ด้วยวิธี Adjustable Tension Continuous Curvature Splines (GMT Surface interpolation)

### ผลการศึกษา

1. ผลการศึกษา ประกอบไปด้วยการนำข้อมูลจากจุดสำรวจทั้ง 45 จุดสำรวจ มาวิเคราะห์หาค่าสเปกตรัม HVSR ของแต่ละจุดสำรวจเพื่อหาค่าความถี่มูลฐาน (Fundamental Frequency), อัตราการขยายคลื่นไหวสะเทือน (Amplification Factor) และความถี่ชั้นตะกอนของจุดสำรวจจำนวน 45 จุดสำรวจ ในบริเวณที่ราบลุ่มภาคกลาง



แผนที่แสดงค่าความถี่มูลฐาน



แผนที่อัตราการขยายคลื่นไหวสะเทือน

2. แผนที่แสดงค่าความถี่มูลฐาน จากแผนที่พบว่าบริเวณตอนกลางของแอ่งที่ราบลุ่มภาคกลางตอนบนเอียงไปทางทิศตะวันออกของแอ่งบริเวณจังหวัดพิษณุโลก และจังหวัดพิจิตร มีความถี่มูลฐานต่ำมากอยู่ในช่วงระหว่าง 0.15 - 0.6 Hz
3. แผนที่อัตราการขยายคลื่นไหวสะเทือน จากแผนที่พบว่าบริเวณแอ่งที่ราบลุ่มภาคกลางมีอัตราการขยายคลื่นไหวสะเทือนอยู่ประมาณ 3 - 6.5 เท่า ตามแนวแม่น้ำน่าน แม่น้ำยม และแม่น้ำปิง
4. ความถี่ชั้นตะกอน คำนวณจากค่าความถี่มูลฐานพบว่าตอนกลางของแอ่งมีความถี่มูลฐานอยู่ในช่วง 0.15 - 0.6 Hz นั้นหมายถึงบริเวณนี้มีความหนาของชั้นตะกอนอยู่ที่ประมาณ 200 - 1000 เมตร

### สรุปผล

1. จากผลการการสำรวจคลื่นไหวสะเทือนในบริเวณแอ่งที่ราบลุ่มภาคกลาง จำนวน 45 จุดสำรวจ ซึ่งข้อมูลที่ได้ครอบคลุมพื้นที่จำนวน 7 จังหวัด ประกอบไปด้วย จังหวัดกำแพงเพชร จังหวัดนครสวรรค์ จังหวัดพิจิตร จังหวัดพิษณุโลก จังหวัดสุโขทัย จังหวัดอุตรดิตถ์ และจังหวัดตากบางส่วน
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าความถี่มูลฐาน บริเวณแอ่งที่ราบลุ่มภาคกลางมีค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยในช่วง 0.30 Hz ถ้ามีการเกิดแผ่นดินไหวก็จะทำให้สิ่งปลูกสร้างที่มีจำนวนชั้นตั้งแต่ 10 ชั้น ขึ้นไปมีการสั่นไหวรุนแรงขึ้นเนื่องด้วยเป็นการสั่นพ้อง
3. ผลวิเคราะห์อัตราการขยายคลื่นไหวสะเทือน พบว่าบริเวณแอ่งที่ราบลุ่มภาคกลางมีอัตราการขยายคลื่นไหวสะเทือนอยู่ประมาณ 3-6.5 เท่า เมื่อเทียบกับบริเวณที่เป็นหิน ทั้งนี้ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นขึ้นอยู่กับขนาด และระยะทางจากจุดศูนย์กลางการเกิดแผ่นดินไหว ส่วนใหญ่พื้นที่แอ่งที่ราบลุ่มภาคกลางจะได้รับคลื่นไหวสะเทือนจากแผ่นดินไหวระยะไกล เช่น แผ่นดินไหวที่เกิดทางภาคเหนือของประเทศไทย หรือประเทศเมียนมาร์