



บทที่ 1

บทนำ

## 1.1 ความนำ

ผลของแผ่นดินไหวที่เกิดขึ้นทั่วโลกในระยะหลายปีที่ผ่านมาสร้างความตื่นตระหนกให้แก่ประชาชนทั่วไปเป็นอย่างมาก สำหรับประเทศไทยนั้นแม้จะไม่อยู่ในเขตที่จะเกิดแผ่นดินไหวอย่างรุนแรงก็ตาม แต่เมื่อเกิดการสั่นไหวขึ้นแต่ละครั้งก็สร้างความไม่มั่นใจในความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สิน ไม่มากก็น้อย ทั้งนี้เมื่อดูจากจุดศูนย์กลางของการเกิดแผ่นดินไหวในอดีตรอบ ๆ ประเทศไทยนั้นส่วนมากจะเกิดขึ้นในบริเวณประเทศพม่าจนถึงพรมแดนระหว่างประเทศจีนและพม่า และบริเวณทะเลอันดามัน เหตุการณ์ที่สำคัญ ๆ ได้แก่แผ่นดินไหวเมื่อวันที่ 22 เมษายน 2526 ขนาด 5.9 หน่วยริคเตอร์ จุดศูนย์กลางอยู่ที่อำเภอศรีสวัสดิ์จังหวัดกาญจนบุรี ในวันที่ 29 กันยายน 2532 เกิดแผ่นดินไหวขนาด 5.5 หน่วยริคเตอร์บริเวณพรมแดนไทยกับพม่าใกล้เชียงใหม่และเมื่อวันที่ 1 ตุลาคม 2532 วัดได้ 5.0 หน่วยริคเตอร์ ในบริเวณแคว้น แนวน้อมของการเกิดแผ่นดินไหวซึ่งถี่ขึ้นและมีขนาดโตขึ้นนี้ทำให้มีความจำเป็นที่จะต้องพิจารณาผลของแผ่นดินไหวในการออกแบบ และรายละเอียดในการก่อสร้างอาคารและโครงสร้างอื่น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตที่มีความเข้มของการสั่นไหวค่อนข้างสูง เช่น บริเวณภาคตะวันตกและภาคเหนือของประเทศไทย

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการหาค่าสัมประสิทธิ์ที่ใช้ในการออกแบบอาคารต้านทานแผ่นดินไหวในประเทศไทยนั้น มีผู้ศึกษาไม่มากนักและมักจะศึกษาเฉพาะในบริเวณภาคเหนือเท่านั้น สำหรับในบริเวณอื่น ๆ ค่าสัมประสิทธิ์ที่ใช้มักจะมีพื้นฐานมาจากมาตรฐานของต่างประเทศ ซึ่งค่านั้นอาจจะไม่เหมาะสมที่จะใช้สำหรับประเทศไทย ทั้งนี้เนื่องจากสภาพของชั้นดินสภาพทางธรณีวิทยา และสภาพทางภูมิประเทศที่แตกต่างกัน

## 1.2 ผลงานวิจัยที่ผ่านมา

ได้มีการวิจัยผลของแผ่นดินไหวในต่างประเทศ เป็นเวลานานมาแล้ว มีการเสนอแบบจำลองสำหรับหาอัตราเร่งที่ลดลงตามระยะทาง ที่คลื่นแผ่นดินไหวแผ่กระจายไปให้อยู่ในรูปของสูตรอย่างง่าย ตั้งแต่ ปี ค.ศ. 1956 โดย Gutenberg และ Richter (1) และมีการเสนออย่างต่อเนื่องอีกหลาย ๆ ท่าน สำหรับวิธีการจำลองคลื่นแผ่นดินไหวโดย Bycroft ถูกเสนอตั้งแต่ปี ค.ศ.1960 หลังจากนั้นก็มีผู้ปรับปรุงวิธีการจำลองคลื่นอีกหลายท่านเช่น Kanai (ในปี ค.ศ.1961) และมีการสร้างโปรแกรมสำเร็จรูป SIMQKE เพื่อจำลองคลื่นแผ่นดินไหวโดย Gasparini และ Vanmarcke (2) ในปี ค.ศ.1976

มีผู้เสนอบทความเกี่ยวกับผลของแผ่นดินไหวต่ออาคารหลายท่าน เช่น Penzien ในปี ค.ศ. 1960, Clough ในปีค.ศ.1965 และหลังจากนั้นมีการสร้างโปรแกรม สำหรับวิเคราะห์โครงสร้างต้านทานผลของแผ่นดินไหวอีกหลายโปรแกรม เช่น DRAIN-2D (3) เป็นต้น

การวิเคราะห์ผลของแผ่นดินไหวต่ออาคารในประเทศไทย เป็นที่สนใจของวิศวกรและนักวิชาการภายหลังเหตุการณ์แผ่นดินไหวเมื่อ เมษายน 2526 (4,5,6,7,8,9) โดยเฉพาะผลต่ออาคารในกทมฯ ปี พ.ศ. 2528, Kim และ Yamada (5) ได้ใช้โปรแกรม SHAKE วิเคราะห์หาการสั่นไหวของผิวดินใน กทม. โดยคำนึงถึงการแผ่กระจายของคลื่นผ่านชั้นดินอ่อน

ปี พ.ศ. 2529, ปณิธาน ลักคุณะประสิทธิ์ และคณะ (6) ได้พิจารณาผลของดินอ่อน กทม. เช่นเดียวกับ Kim แต่ได้ประยุกต์สเปกตรัมแผ่นดินไหวของ Kanai-Tajimi เพื่อจำลองคลื่นแผ่นดินไหวที่ชั้นหินแข็ง

ปี พ.ศ. 2532, ปณิธาน ลักคุณะประสิทธิ์ และคณะ (7) ได้ขยายงานวิจัยในปี พ.ศ. 2529 โดยประยุกต์ทฤษฎีความเป็นไปได้ และวิธี Monte Carlo ในการจำลองการเกิดแผ่นดินไหว จึงเป็นการคำนึงถึงแหล่งเกิดแผ่นดินไหวต่าง ๆ ซึ่งส่งผลมายังสถานที่ที่พิจารณาแทนที่จะพิจารณาแหล่งกำเนิดเพียงแหล่งเดียวดังเช่นในการวิจัยที่แล้ว ผลจากการวิจัยได้ความสัมพันธ์สเปกตรัมการตอบสนองของจังหวัดกรุงเทพฯ ซึ่งได้จากการเฉลี่ยผลของแผ่นดินไหวจำนวนมาก ๆ

ปี พ.ศ. 2533,ปณิธาน ลักคุณะประสิทธิ์ (8) ได้เสนอค่าสัมประสิทธิ์ความเข้มของแผ่นดินไหวสำหรับเขต กทม. และบริเวณเขต 2 ของประเทศไทย โดยการเปรียบเทียบค่าอัตราเร่งที่ผิวดินของเขตทั้ง 2 กับค่าอัตราเร่งที่ผิวดินในเขตต่าง ๆ ของยูนิฟอรั่ม บิลดิ้ง โค้ด (Uniform Building Code), UBC (25) ผลจากการศึกษานั้นได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเข้มเท่ากับ 0.15 สำหรับเขต 1, และ 0.25 สำหรับเขต 2 ทั่วไป สำหรับบริเวณที่ใกล้แนวเลื่อนได้แนะนำให้ใช้ค่า 0.38 ตาม UBC รวมทั้งให้

พิจารณาเรื่องความเหนียวเป็นพิเศษในการออกแบบด้วย

ปี พ.ศ. 2532, ปริญญา นุตาลัย และ Prakash Man Shrestha (9) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์และความเสี่ยงภัยเนื่องจากแผ่นดินไหวในประเทศไทย โดยประยุกต์ทฤษฎีความเป็นไปได้และใช้ข้อมูลแผ่นดินไหวในอดีต ผลจากการวิจัยสามารถหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างความอุบัติซ้ำ และความเร่งสูงสุดของดินรวมทั้งได้แสดงถึงแผนที่แสดงความเข้มของการสั่นสะเทือน

### 1.3 วัตถุประสงค์ของการทำวิจัย

การวิจัยในงานวิทยานิพนธ์นี้ มีวัตถุประสงค์ดังนี้คือ

- 1) เพื่อหาค่าอัตราเร่งสูงสุดที่ผิวดิน
- 2) เพื่อหาสเปกตรัมการตอบสนองของอัตราเร่งสำหรับการออกแบบอาคารต้านแผ่นดินไหว
- 3) เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ความเข้มของแผ่นดินไหว
- 4) เพื่อหาค่าอัตราส่วนความเหนียวที่เหมาะสมสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

### 1.4 ขอบข่ายของงานวิจัย

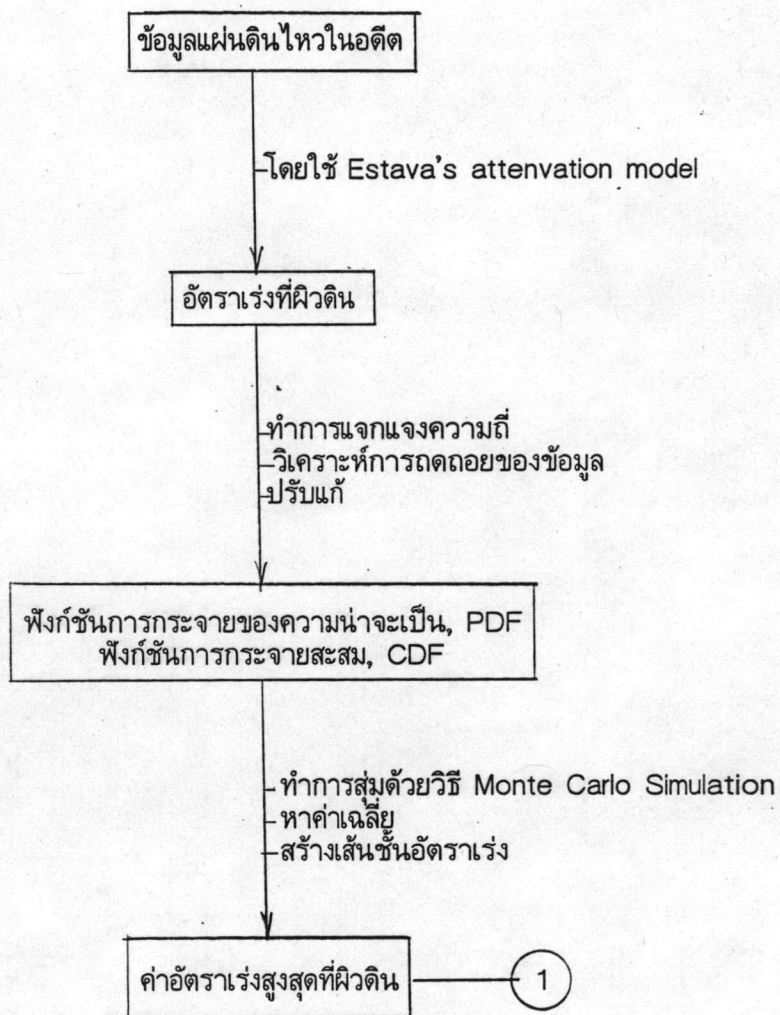
ในงานวิจัยนี้จะใช้ข้อมูลแผ่นดินไหวที่เกิดขึ้นรอบ ๆ ประเทศไทยในอดีตจำนวน 1491 ข้อมูล ซึ่งได้จากศูนย์ข้อมูลแผ่นดินไหวนานาชาติ (National Earthquake Information service) (10) และ Series on Seismology - Volumn II (26) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2506 ถึงปี พ.ศ. 2532 ดังแสดงไว้ในรูปที่ 1.1 และแสดงค่าไว้ในภาคผนวก ก. พิจารณาผลของแผ่นดินไหวในอำเภอต่าง ๆ ในภาคตะวันตกและภาคเหนือของประเทศไทย จำนวน 30 จุด ดังแสดงไว้ในรูปที่ 1.2 โดยแต่ละจุดจะคิดผลจากแหล่งกำเนิดแผ่นดินไหวภายในรัศมี 800 กม. รอบจุดนั้น

การหาค่าอัตราส่วนความเหนียว ของอาคารจะพิจารณาเฉพาะผลต่อโครงข้อแข็ง และพิจารณาเฉพาะกรณีที่มีคุณสมบัติอยู่ในช่วงอีลาสติกเสมอ

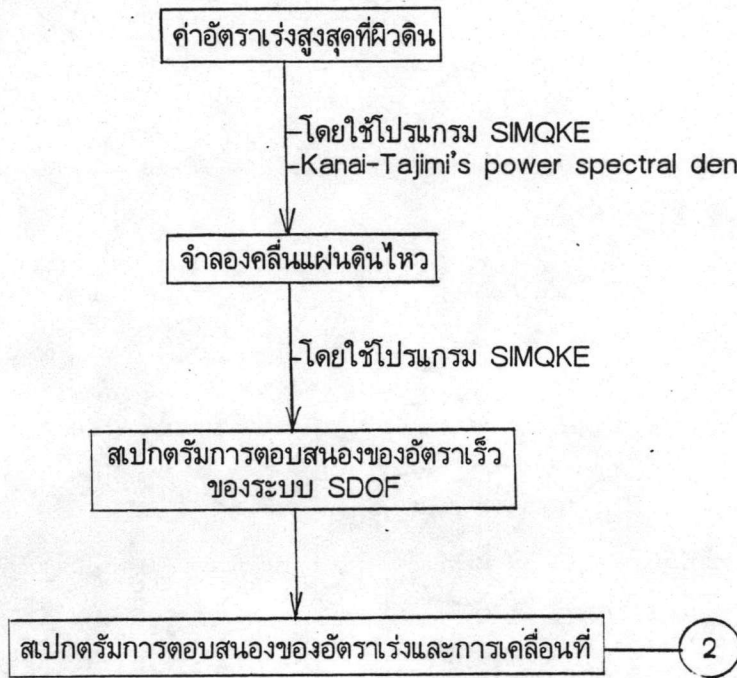
## 1.5 วิธีการวิจัย

ขั้นตอนการวิจัยมีดังนี้

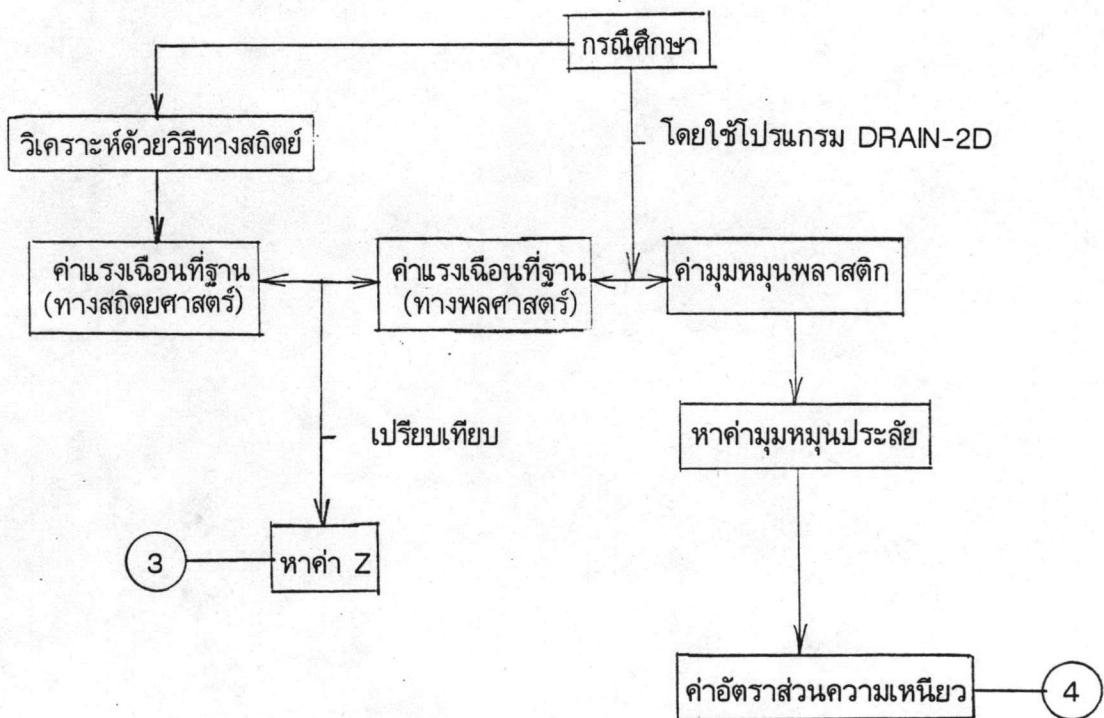
ส่วนที่ 1.



ส่วนที่ 2.

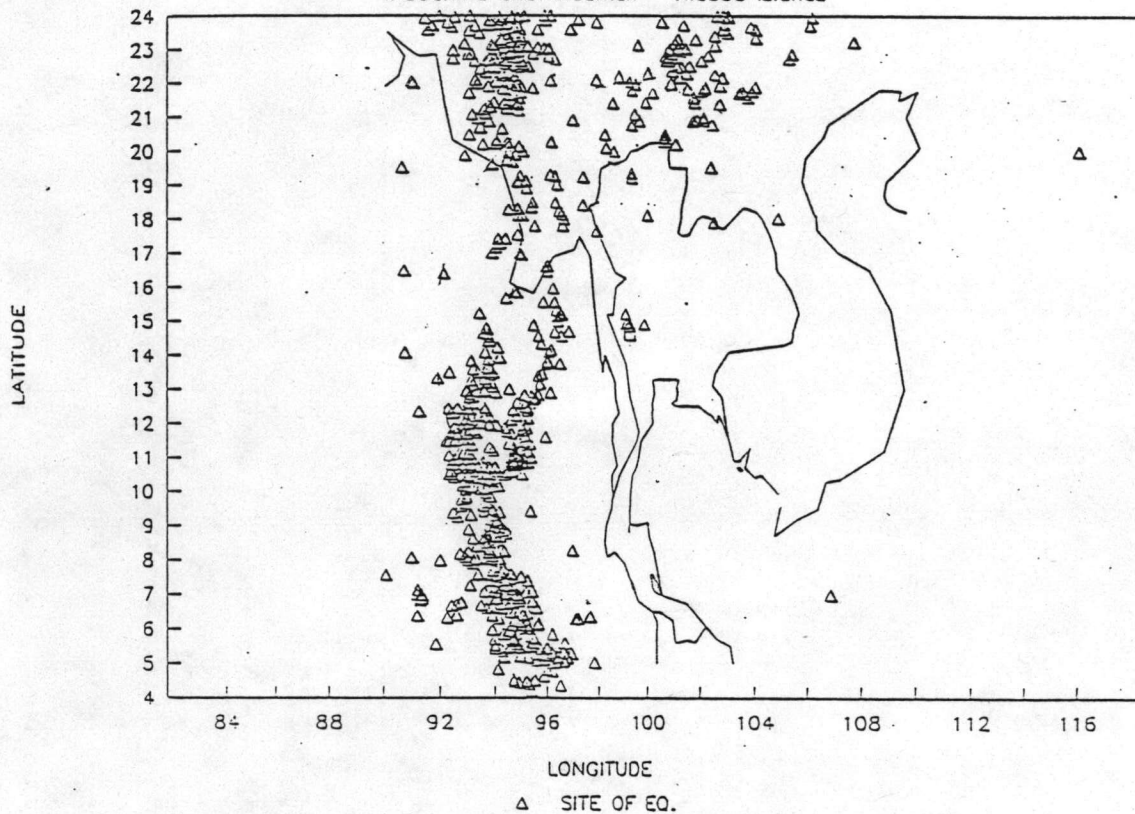


ส่วนที่ 3 และ 4



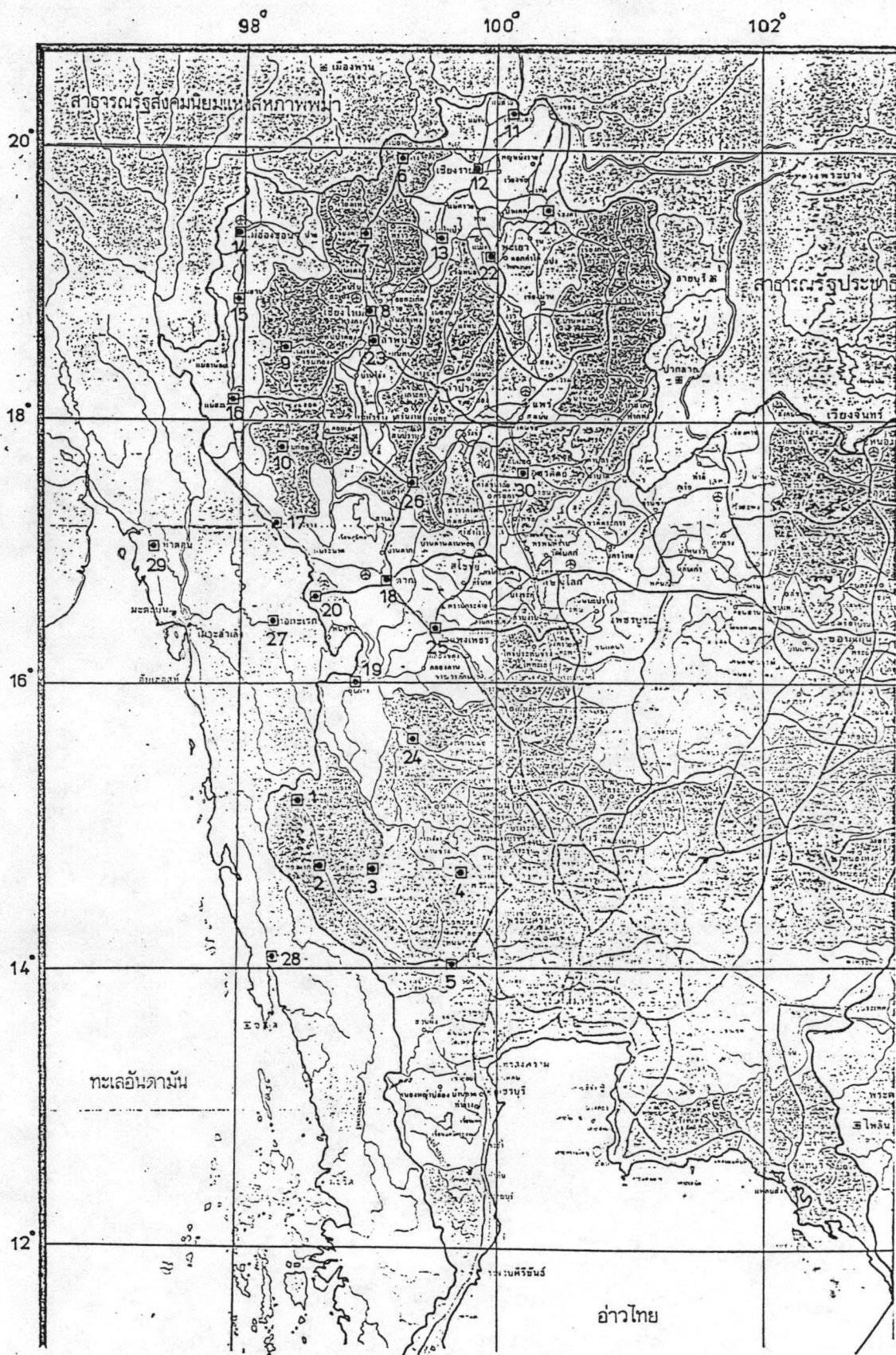
# Seismicity Map of Thailand, Burma

Indochina and Andaman - Nicoba Islands



รูปที่ 1.1 ตำแหน่งของ epicenter ของแผ่นดินไหวที่เกิดขึ้นในระหว่าง

พ.ศ.2506-2532



รูปที่ 1.2 แสดงจุดต่าง ๆ ในงานวิจัยจำนวน 30 จุด