

บทความสำหรับการเผยแพร่

การศึกษาพฤติกรรมของดินถล่มในจังหวัดภูเก็ต

A Study of Landslide Behaviors in Phuket Province

ศูนย์วิจัยและพัฒนาวิศวกรรมปฐพีและฐานราก คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

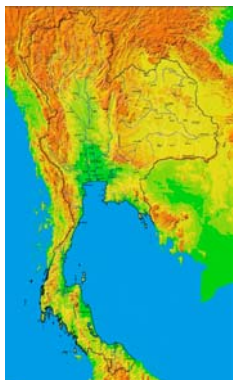
จังหวัดภูเก็ต เป็นพื้นที่หนึ่งที่ได้รับผลกระทบจากการเกิดแผ่นดินถล่ม เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาหินแกรนิต ซึ่งเมื่อผุจะเปลี่ยนสภาพเป็นตะกอนทรายหยาบปนกับดินเหนียว มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเม็ดดินต่ำ และอยู่ในเขตอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ จากการสำรวจพบว่า มีร่องรอยการเกิดแผ่นดินถล่มจำนวนมากในบริเวณลาดเขาที่มีถนนตัดผ่าน งานวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการศึกษาและติดตามพฤติกรรมของดินถล่ม โดยผลที่ได้จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์หาแนวโน้มของการเกิดแผ่นดินถล่มในพื้นที่ และหาแนวทางในการแก้ไขป้องกันต่อไป

1. ความเป็นมาของโครงการ

ปัญหาแผ่นดินถล่มในแหล่งชุมชน บริเวณลาดเชิงเขาในประเทศไทยมีมานานแล้ว ซึ่งในแต่ละครั้งก็ทำให้เกิดความเสียหายให้กับชีวิตและทรัพย์สิน รวมทั้งเกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก ยิ่งในระยะหลังนี้ยังมีผลกระทบมากยิ่งขึ้น ดังตัวอย่างที่ได้มีการบันทึกในตารางที่ 1 ทั้งนี้เนื่องจากสภาพภูมิประเทศในบางพื้นที่เป็นที่ราบสลับไหล่เขา ซึ่งเอื้อให้เกิดแผ่นดินถล่มได้ ได้แก่พื้นที่ทางตอนเหนือของประเทศไทยต่อเนื่องเรื่อยมาทางฝั่งทิศตะวันตก ลงไปจนถึงตอนล่างของประเทศ ดังแสดงในรูปที่ 1

ตารางที่ 1 การเกิดน้ำหลากและแผ่นดินถล่มที่รุนแรงในประเทศไทย

เวลา	สถานที่	ความเสียหายต่อชีวิต
พฤศจิกายน 2513	อ.ทับสะแก จ.ประจวบคีรีขันธ์	12 ราย
มกราคม 2518	อ.ร่อนพิบูลย์ จ.นครศรีธรรมราช	58 ราย
ธันวาคม 2525	กิ่งอ.ศรีบรรพต .พัทลุง	4 ราย
พฤศจิกายน 2531	อ.พิปูน จ.นครศรีธรรมราช	> 350 ราย
สิงหาคม 2542	อ.เขาคิชฌกูฏ จ.จันทบุรี	1 ราย
พฤษภาคม 2544	อ.วังจั่น จ.แพร่	> 30 ราย
สิงหาคม 2544	อ.หล่มสัก จ.เพชรบูรณ์	> 100 ราย



รูปที่ 1 ลักษณะภูมิประเทศของประเทศไทย

สำหรับจังหวัดภูเก็ต ก็ได้รับผลกระทบจากการเกิดแผ่นดินถล่ม เช่นกัน เนื่องจากมีลักษณะเป็นเกาะอยู่ทางฝั่งทะเลด้านตะวันตกของภาคใต้ของประเทศไทย ซึ่งเป็นฝั่งที่เกิดการจมตัวของแผ่นดิน ทำให้ภูเขาที่โผล่พ้นน้ำกลายเป็นเกาะ และบริเวณชายฝั่งมีความลาดชัน โดยมีการสะสมตัวของตะกอนทรายเป็นหาดทรายโดยรอบ รวมทั้งอยู่ในเขตมรสุม ทำให้มีฝนตกชุกเกือบตลอดทั้งปี ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดแผ่นดินถล่มขึ้นได้ ดังที่มีรายงานความเสียหายจากอุทกภัย และแผ่นดินถล่ม เมื่อเดือนตุลาคม 2544

2. แนวทางงานวิจัยด้านแผ่นดินถล่ม

โครงการวิจัยเกี่ยวกับแผ่นดินถล่มที่เกิดขึ้นในประเทศไทย ของศูนย์วิจัยและพัฒนาวิศวกรรมปฐพี และฐานราก ได้มีการดำเนินการมาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2541 โดยมีเป้าหมายในการแก้ไข และป้องกันภัยพิบัติจากแผ่นดินถล่มอย่างยั่งยืน โดยโครงการวิจัยดังกล่าวสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระยะคือ

- โครงการวิจัยระยะที่ 1 เป็นการศึกษาพฤติกรรมการเกิดแผ่นดินถล่มในระยะเริ่มต้น มีการพัฒนาเครื่องมือทดสอบ และติดตามพฤติกรรมของดิน และพัฒนาแผนการจัดการภัยธรรมชาติ

- โครงการวิจัยระยะที่ 2 เป็นการศึกษาพฤติกรรมของดินถล่มต่อเนื่องจากระยะที่ 1 พร้อมทั้งจัดทำแผนที่แสดงโอกาสเกิดแผ่นดินถล่มในพื้นที่เป้าหมาย

- โครงการวิจัยระยะที่ 3 เป็นการศึกษาเพื่อจัดทำกรอบการตัดสินใจในระดับนโยบายในการป้องกันภัยแผ่นดินถล่ม โดยเน้นไปในการศึกษาและจัดทำแผนที่เสี่ยงภัย และเสนอแนะแนวทางในการแก้ไข

สำหรับโครงการวิจัย “การศึกษาพฤติกรรมของดินถล่มในจังหวัดภูเก็ต” เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยระยะที่ 2 ซึ่ง จะทำการศึกษาถึงพฤติกรรมทางด้านวิศวกรรมของแผ่นดิน ถล่ม บริเวณไหล่เขาทางฝั่งทิศตะวันตกของเกาะ โดยจะ ดำเนินการสำรวจเก็บข้อมูลแผ่นดินถล่ม ทดสอบคุณสมบัติ ของดินที่เกี่ยวข้องกับแผ่นดินถล่ม และติดตั้งเครื่องมือตรวจ วัดพฤติกรรมของดินที่เปลี่ยนแปลงไปตามความชื้นในมวลดิน เนื่องจากฝนตก

3. ลักษณะทั่วไปของเกาะภูเก็ต

1. ลักษณะพื้นที่จังหวัดภูเก็ต ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของ ภาคใต้ด้านชายฝั่งทะเลอันดามัน มหาสมุทรอินเดีย เป็นเกาะ ที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย มีเนื้อที่โดยรวม ประมาณ 543.3 ตารางกิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดพังงาทางด้าน ทิศเหนือ นอกนั้นล้อมรอบด้วยทะเลอันดามันจังหวัดภูเก็ต มี เขตการปกครองส่วนภูมิภาคแบ่งออกเป็น 3 อำเภอ 17 ตำบล 103 หมู่บ้าน และมีองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น 3 รูป แบบ คือ องค์การบริหารส่วนจังหวัด (1 อบจ.) เทศบาล (6 เทศบาล) และองค์การบริหารส่วนตำบล (13 อบต.) พื้นที่ส่วน ใหญ่ 77% เป็นภูเขาซึ่งวางตัวอยู่ทางด้านทิศตะวันตกเป็นส่วน ใหญ่มีพื้นที่ราบระหว่างเชิงเขาต่อเชื่อมกับหาดทราย จึงเป็น พื้นที่ท่องเที่ยวที่สำคัญเป็นส่วนใหญ่ เช่น หาดบางเทา หาด กมลา หาดป่าตอง หาดกะรน หาดกะตะ เป็นต้น ดังรูปที่ 2



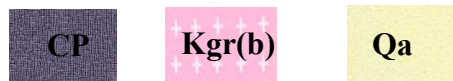
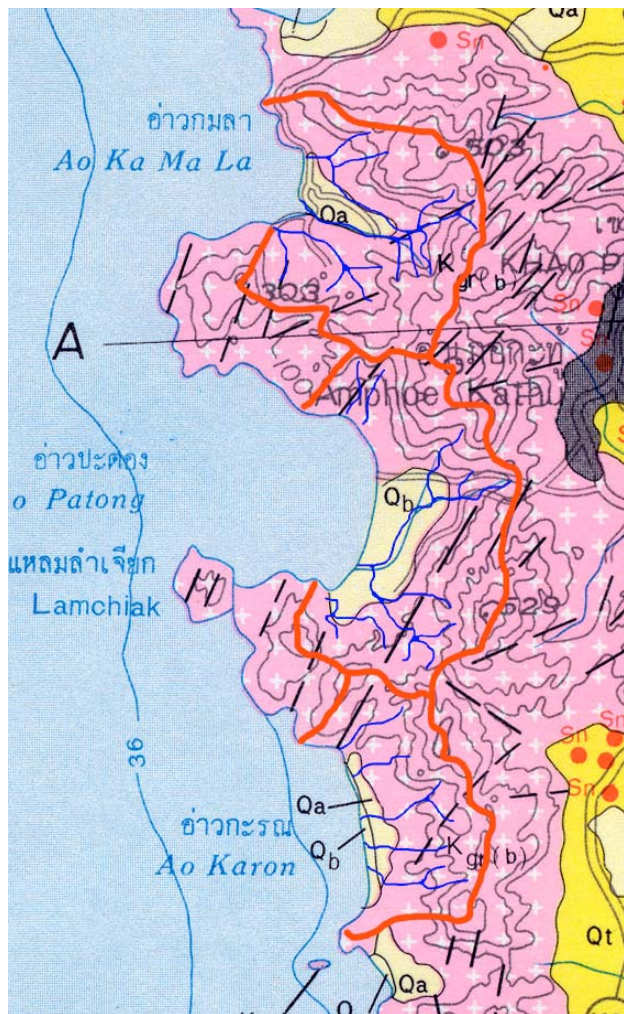
รูปที่ 2 ลักษณะภูมิประเทศของชุมชน กมลา ป่าตองและกะรน

2. ลักษณะทางธรณีวิทยา บริเวณด้านตะวันตกของ จังหวัดภูเก็ต บริเวณอ่าวกมลา อ่าวป่าตอง และอ่าวกะรน ลักษณะของอ่าวเหล่านี้จะอยู่ระหว่างหัวแหลมและเว้าโค้งเข้าไปในแผ่นดิน มีหาดทรายอยู่ตรงกลาง เรียกว่า หาดกันอ่าว (Pocket beach) หาดทรายลักษณะนี้จะต่อเนื่องกับพื้นที่ลาดเขาและภูเขาด้านใน และมักจะมีที่ลุ่มหรือลากูนขนาดเล็กกับหาด ทรายแนวนอกสุดที่ติดกับทะเล ซึ่งทางน้ำบนภูเขาจะไหลผ่าน ที่ลุ่มและหาดทรายเหล่านี้เข้าสู่ทะเล

จากแผนที่ธรณีวิทยาพระราชบัญญัติ มาตราส่วน 1:250,000 กรมทรัพยากรธรณี (2528) พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ประกอบด้วย หินชุด Kgr (b) ซึ่งเป็นแกรนิต ชนิดไบโอไทต์แกรนิต ยุคครี เทเชียส มีเนื้อหยาบและมักจะมีลักษณะเป็นดอก หรือเห็น เป็นแท่งของแร่เฟลสป้า หินแกรนิตเมื่อผุจะแตกออกเป็นกาบ ร่อนออกเป็นแผ่นหนา และจะเหลือหินเนื้อสตัอยู่ตรงกลาง มี ลักษณะกลมมน และถ้าผุไปนานๆ จะเปลี่ยนสภาพเป็น ตะกอนทรายหยาบปนกับดินเหนียว ซึ่งน้ำจะชะล้างให้พัง ทะลายได้ง่าย หินแกรนิตเป็นหินชนิดเดียวที่พบทางฝั่งตะวัน ตกของเกาะภูเก็ต ทั้งในพื้นที่ภูเขา หัวแหลมและชายทะเล โดยเฉพาะในพื้นที่ภูเขา หินแกรนิตที่อยู่ตอนบนจะผุพังมาก

ส่วนบริเวณชายหาดจะประกอบด้วยตะกอนชุด Q_a Q_b ตะกอนกลุ่มนี้จัดเป็นตะกอนที่เกิดขึ้นหลังสุด โดยตะกอน Q_a เป็นกรวดทรายและดินเหนียวที่เกิดจากน้ำพัดพามาตามลาด เขาและลำน้ำ ส่วนมากจะอยู่ใกล้ภูเขา ส่วนตะกอน Q_b เป็น ตะกอนที่เกิดจากการสะสมตัวจากน้ำทะเล ประกอบด้วย ตะกอนทรายในบริเวณหาดทราย ทรายปนดินเหนียวใน บริเวณที่ลุ่มหลังหาดหรือลากูน และดินเหนียว ทรายแป้ง และซากไม้ผุ ในบริเวณที่ราบน้ำขึ้นถึงป่าชายเลน

3. ลักษณะดิน จากการสำรวจและจำแนกดิน โดยกอง สำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน พบว่า บริเวณพื้นที่ เชิงเขาและภูเขา เป็นดินที่เกิดจากการสลายตัวของหิน แกรนิต เนื้อดินเป็นกลุ่มดินเนื้อละเอียด ได้แก่ ดินเหนียวปน ทรายหยาบ เป็นดินสีส้ม (มากกว่า 1.5 เมตร) ดินมีการ ระบายน้ำดี และมีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ มีสีน้ำตาล สี น้ำตาลปนเหลือง หรือสีแดงปนเหลือง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ ต่ำ ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงกรดแก่ (pH 4.5-5.5) การยื ดตัวของดินปานกลาง มักพบหินแกรนิตโผล่กระจายจัดกระจาย เป็น หย่อมๆ ประมาณ 1-5 % ของพื้นที่ และสภาพพื้นที่มีความ ลาดชันสูง (มากกว่า 20%) ดินมีโอกาสเกิดการชะล้างพัง ทลายหรือเกิดการถล่มของดินสูง



รูปที่ 3 ลักษณะทางธรณีวิทยาของชุมชนกมลา ป่าตอง และกระรน

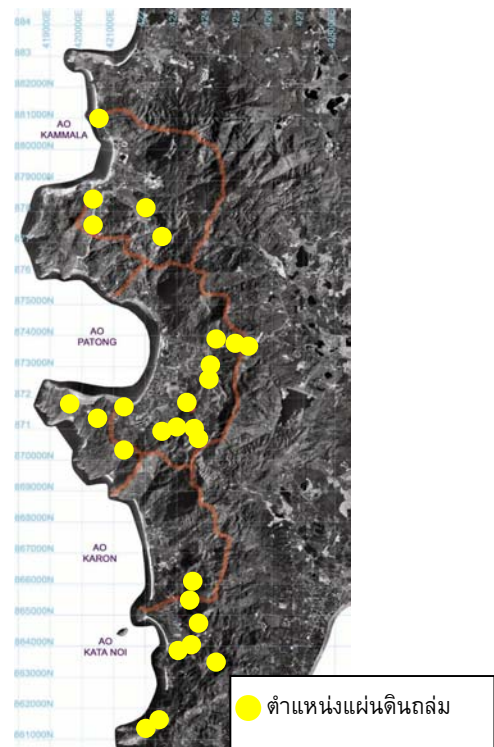
4. สภาพภูมิอากาศและปริมาณน้ำฝน ภูมิอากาศของจังหวัดภูเก็ต มีลักษณะแบบเขตร้อนชื้น อยู่ในเขตอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ มีอากาศร้อนชื้นตลอดปี มี 2 ฤดูกาล คือ ฤดูฝนเริ่มตั้งแต่เดือนเมษายน ถึง เดือนพฤศจิกายน และฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนธันวาคม ถึง เดือนมีนาคม อุณหภูมิโดยเฉลี่ยตลอดปีอยู่ในช่วง 28 - 32 °C ปริมาณน้ำฝน จากข้อมูลการวัดน้ำฝนที่สถานีอ่างเก็บน้ำบางวาด อำเภอกะทู้ ในช่วง ปี พ.ศ.2534 ถึง พ.ศ.2544 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งปีประมาณ 2,662.2 มิลลิเมตร จำนวนวันฝนตกเฉลี่ยทั้งปี 180 วัน สำหรับเดือนตุลาคม ซึ่งถือเป็นช่วงที่ฝนตกชุกเดือนหนึ่งในรอบปี จากข้อมูลสถิติที่อ่างเก็บน้ำบางวาด อำเภอกะทู้ ซึ่งอยู่ใกล้บริเวณที่เกิดอุทกภัยมากที่สุด พบว่าตั้งแต่ปี พ.ศ.2542-2544 จะมีปริมาณฝนสะสมทั้งเดือน อยู่ในช่วง 300-500

4. ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1.สำรวจเก็บข้อมูลแผ่นดินถล่มในพื้นที่เป้าหมาย
- 2.สำรวจพื้นที่โดยรอบ คัดเลือกพื้นที่ต้นแบบเพื่อใช้ในการศึกษาพฤติกรรมโดยละเอียด
- 3.สำรวจและทดสอบคุณสมบัติของดินในสนาม รวมทั้งเก็บตัวอย่างดินเข้าสู่ห้องปฏิบัติการ
- 4.การติดตั้งเครื่องมือตรวจวัดพฤติกรรมของดิน และเครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน
- 5.การทดสอบคุณสมบัติของดินในห้องปฏิบัติการ

5. ผลการวิจัย

1.การสำรวจเก็บข้อมูลแผ่นดินถล่ม บริเวณฝั่งตะวันตกของเกาะภูเก็ต ซึ่งประกอบด้วยบริเวณไหล่เขาเหนืออ่าวกมลา ป่าตองและ อ่าวกระรน ซึ่งเกิดแผ่นดินถล่มภายหลังจากมีฝนตกหนักเมื่อวันที่ 20-22 ตุลาคม 2546 โดยพบว่ามีย่อยการเกิดแผ่นดินถล่ม 31 แห่ง อยู่ในบริเวณอ่าวกมลา 6 แห่ง ป่าตอง 15 แห่ง และกระรน 9 แห่ง ร่องรอยที่พบส่วนใหญ่เป็นบริเวณลาดเขาที่มีถนนตัดผ่าน หรือเป็นบริเวณที่มีการปรับพื้นที่เพื่อสร้างที่อยู่อาศัย ดังแสดงในรูปที่ 4 ซึ่งส่วนใหญ่แผ่นดินถล่มในพื้นที่เหนืออ่าวกระรนจะมีขนาดใหญ่กว่าบริเวณอื่น ดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 4 ตำแหน่งของแผ่นดินถล่มในพื้นที่เป้าหมาย



ก. ร่องรอยการเกิดแผ่นดินถล่ม อ่าวกมลา



ข. ร่องรอยการเกิดแผ่นดินถล่ม อ่าวป่าตอง



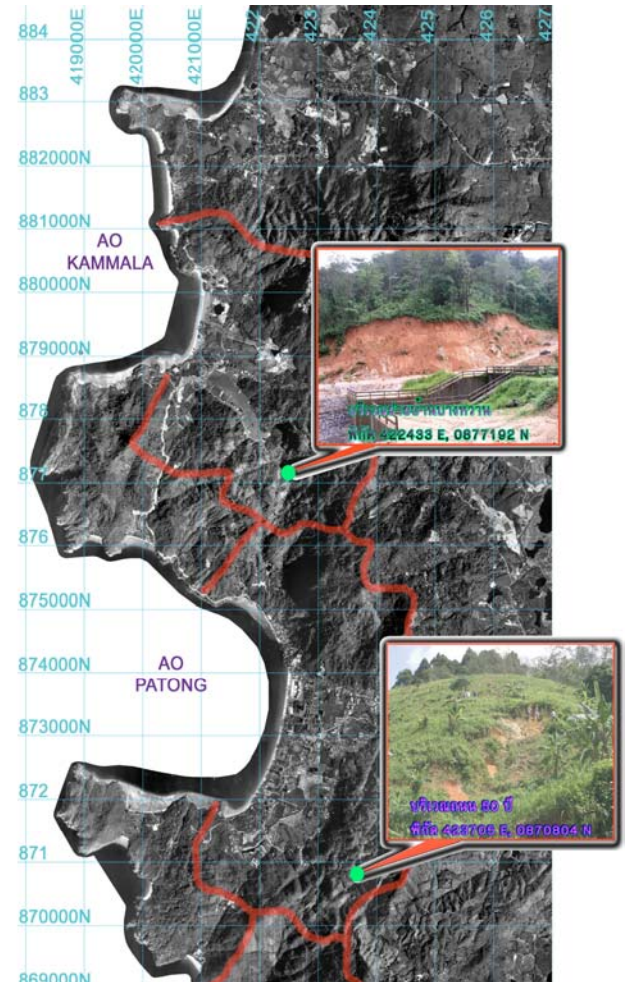
ค. ร่องรอยการเกิดแผ่นดินถล่ม อ่าวกะรน

รูปที่ 5 ร่องรอยการเกิดแผ่นดินถล่มในจังหวัดภูเก็ต

2. พื้นที่ต้นแบบ (Training Area) ได้ทำการคัดเลือกบริเวณที่มีหลักฐานว่าเคยมีแผ่นดินถล่มเกิดขึ้นมาก่อนใน

อดีต และมีแนวโน้มว่าจะเกิดขึ้นได้หากมีฝนตกหนักเกิดขึ้นอีก โดยในครั้งนี้ได้คัดเลือกพื้นที่ต้นแบบไว้ 2 พื้นที่คือ

- บริเวณไหล่เขาเหนืออ่าวกมลา ข้างฝายน้ำล้น บ้านบางหวาน ตำบลกมลา เขตอำเภอกะทู้ จังหวัดภูเก็ต
- บริเวณไหล่เขาเหนืออ่าวป่าตอง ริมถนนห้าสิบปี ตำบลป่าตอง เขตอำเภอกะทู้ จังหวัดภูเก็ต



รูปที่ 6 ตำแหน่งของพื้นที่ต้นแบบ (Training Area)

3. ผลการทดสอบคุณสมบัติของดิน บริเวณพื้นที่ต้นแบบทั้ง 2 แห่ง โดยได้ทำการทดสอบคุณสมบัติของดินในสนามรอบบริเวณดังกล่าว รวมทั้งในบ่อสังเกตการณ์ (Observation Well) และเก็บตัวอย่างดินไปทดสอบในห้องปฏิบัติการ

- การทดสอบในสนาม ประกอบด้วย การทดสอบหาความหนาแน่นและความชื้นในมวลดินด้วยวิธี Nuclear Density Test การหยั่งทดสอบชั้นดิน และกำลังของดินด้วยวิธี Kunzelstab Penetrometer โดยมีผลการทดสอบเป็นดังนี้

จากการทดสอบหาความหนาแน่น และความชื้นของมวลดินด้วยวิธี Nuclear Density Test บริเวณพื้นที่ต้นแบบเหนืออ่าวกมลา พบว่าชั้นดินที่ความลึกตั้งแต่ผิวดินลงไปจนถึงที่ระดับ 2.0 เมตร มีความหนาแน่นเปียกประมาณ $1.7-1.9 \text{ T/m}^3$

ความหนาแน่นแห้งประมาณ $1.3-1.6 \text{ T/m}^3$ และมีความชื้นในมวลดินประมาณ 20-44% ส่วนบริเวณพื้นที่ต้นแบบเหนืออ่าวป่าตอง พบว่าชั้นดินที่ความลึกตั้งแต่ผิวดินลงไปจนถึงที่ระดับ 2.0 เมตร มีความหนาแน่นเปียกประมาณ $1.7-2.0 \text{ T/m}^3$ ความหนาแน่นแห้งประมาณ $1.3-1.6 \text{ T/m}^3$ และมีความชื้นในมวลดินประมาณ 20-40%

การทดสอบ Kunzelstab Penetrometer บริเวณเหนืออ่าวกมลา และป่าตอง แสดงผลในรูปที่ 7 ซึ่งพบว่าในพื้นที่อ่าวกมลา พบชั้นดินอ่อนอยู่ชั้นบนจนถึงความลึกประมาณ 2.5 เมตร มีค่า KPT $\approx 3 - 10 \text{ blows/20cm}$ และพบชั้นดินค่อนข้างแข็งที่ความลึกประมาณ 4 เมตรลงไป ส่วนในพื้นที่อ่าวป่าตอง พบว่าชั้นดินอ่อนจากผิวดินจนถึงความลึกที่ประมาณ 2.5 เมตร (KPT $\approx 3-8 \text{ blows/20cm}$) และดินมีความแข็งเพิ่มขึ้นเรื่อยๆตามความลึก

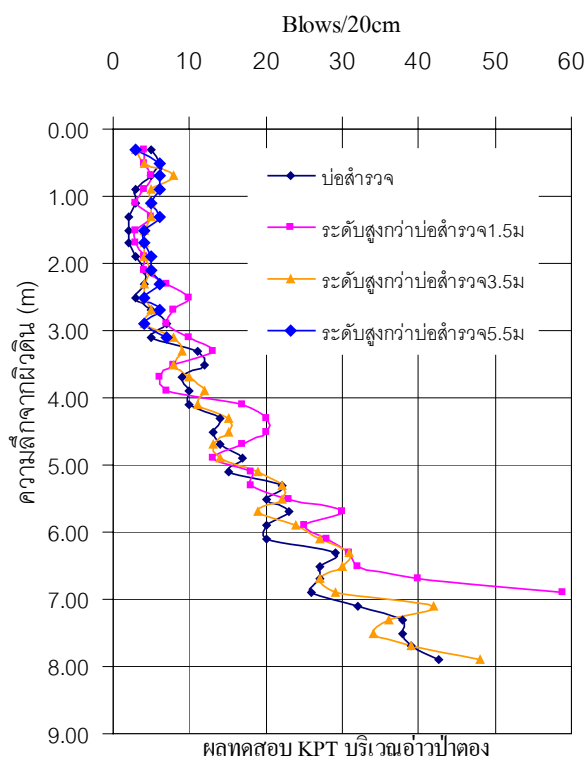
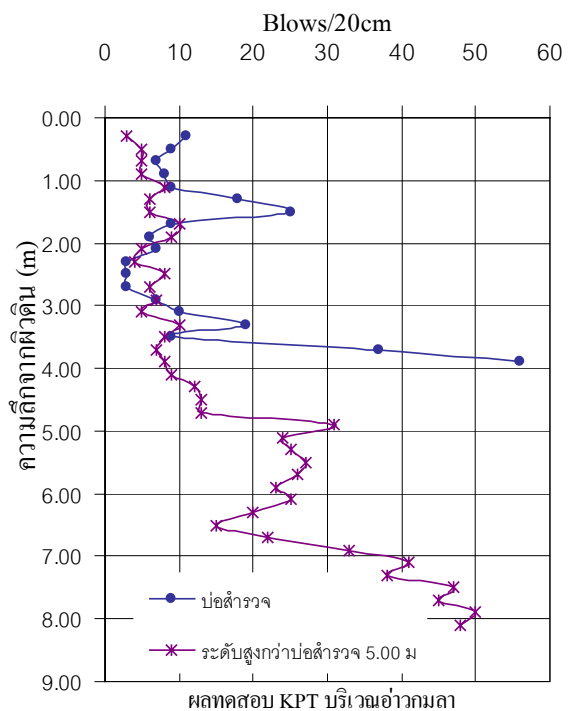
จากผลการทดสอบ KPT สามารถนำมาพิจารณาความแข็งแรงของชั้นดินได้ว่า ในส่วนบนของลาดดินพบชั้นดินแข็งอยู่ที่ความลึกประมาณ 3-4 เมตร ด้านล่างของลาดดินไม่พบชั้นดินที่ชัดเจน แต่ลาดดินมีแนวโน้มแข็งแรงมากขึ้นเมื่อชั้นดินลึกมากขึ้น บริเวณพื้นที่อ่าวกมลา ผลการทดสอบแสดงให้เห็นการหยุ่งพบชั้นดินล่อยเป็นช่วงๆตามความลึก

- สำหรับการทดสอบในห้องปฏิบัติการ จะเป็นการทดสอบคุณสมบัติของดินทางกายภาพ ซึ่งพบว่าดินในบริเวณพื้นที่ต้นแบบทั้งสองแห่ง ที่ความลึกตั้งแต่ผิวดินลงไปจนถึงความลึกประมาณ 5 เมตร มีลักษณะเป็นดินทรายปนดินตะกอน (SM) มีความยึดเหนี่ยวระหว่างเม็ดดินต่ำ

4. การติดตั้งเครื่องมือวัดพฤติกรรมของดิน ประกอบด้วย Tensiometer เป็นเครื่องมือตรวจวัดแรงตึงน้ำในมวลดิน และ Inclinator เป็นเครื่องมือตรวจวัดพฤติกรรมการเคลื่อนตัวของลาดดินในบริเวณพื้นที่ต้นแบบ

การติดตั้งเครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน เพื่อเป็นการหาปริมาณน้ำฝนในบริเวณพื้นที่ศึกษาและบันทึกเป็นค่าสถิติเพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาโอกาสเกิดแผ่นดินถล่มต่อไป

เครื่องมือตรวจวัดพฤติกรรมของดิน จะใช้ในการเก็บข้อมูลการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมต่างๆ ของลาดดินที่ทำให้เกิดแผ่นดินถล่ม อันเนื่องมาจากฝนตกหนัก โดยคาดว่าจะใช้เวลาในการเก็บข้อมูล 2-3 ปี (2-3 ฤดูฝน)



รูปที่ 7 ผลการทดสอบ Kunzelstab Penetrometer

6. สรุป

1. ปัญหาแผ่นดินถล่มในจังหวัดภูเก็ต สำหรับพื้นที่ไหล่เขาทางด้านทิศตะวันตกของเกาะภูเก็ต เป็นพื้นที่ซึ่งพบร่องรอยการเกิดแผ่นดินถล่มอยู่มาก โดยเฉพาะบริเวณที่มีการตัดถนนผ่าน และบริเวณที่มีการปรับพื้นที่เพื่อสร้างที่อยู่อาศัย

จากข้อมูลของกรมทรัพยากรธรณี และกรมพัฒนาที่ดิน พบว่า ดินบริเวณไหล่เขาเป็นดินที่เกิดจากการผุพังของหินแกรนิต โดยมีลักษณะเป็นดินทรายปนดินเหนียว มีความยืดหยุ่นระหว่างเม็ดดินปานกลาง มีหินแกรนิตโผล่กระจายอยู่เป็นหย่อมๆ ประมาณ 1-5 % ของพื้นที่ และสภาพพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดสอบคุณสมบัติดินจากพื้นที่ต้นแบบทั้งสองแห่ง จึงมีโอกาสดังกล่าวเกิดการชะล้างพังทลายหรือเกิดการถล่มของดินสูง

2. จากข้อมูลแผ่นดินถล่มในพื้นที่ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นบริเวณไหล่เขาที่ถนนตัดผ่านนั้น เป็นข้อมูลที่ได้จากส่วนราชการและองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นที่เกี่ยวข้อง เช่น อบต. และเทศบาล เป็นต้น หน่วยงานเหล่านี้จะให้ความสำคัญเฉพาะในส่วนที่จะเกิดความเสียหายกับประชาชนเท่านั้น ดังนั้นพื้นที่ส่วนที่เป็นป่าซึ่งอยู่ลึกเข้าไปในหุบเขาจึงไม่มีการรวบรวมข้อมูลไว้ ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่ามีแผ่นดินถล่มเกิดขึ้นในบริเวณนั้นได้ ดังนั้นจึงควรที่จะทำการศึกษาต่อในพื้นที่ดังกล่าว เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เพียงพอที่จะประเมินสถานการณ์แผ่นดินถล่มได้อย่างถูกต้อง และสามารถวางแผนการในการป้องกันได้อย่างเหมาะสม

3. จังหวัดภูเก็ต เป็นจังหวัดที่มีประชากรอยู่อย่างหนาแน่น มีอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวเป็นอาชีพหลัก ซึ่งนับวันก็จะมีแนวโน้มความเจริญเติบโตมากขึ้น ทำให้มีการพัฒนาทางด้านที่อยู่อาศัย และเส้นทางคมนาคมมากขึ้นตามไปด้วย และมีแนวโน้มว่าจะรุกล้ำเข้าไปในพื้นที่ป่ามากขึ้น ซึ่งอาจจะได้รับผลกระทบจากแผ่นดินถล่มได้ ดังนั้นการศึกษาถึงพฤติกรรมแผ่นดินถล่ม และนำมาพิจารณาพร้อมกับนโยบายการพัฒนาจังหวัดจะต้องดำเนินการโดยเร็ว โดยต้องได้รับความร่วมมือกับทุกฝ่าย ทั้งทางด้านข้อมูล กำลังบุคคลากร และงบประมาณสนับสนุน จึงจะทันต่อการเจริญเติบโตของพื้นที่ได้ และสามารถช่วยในการกำหนดทิศทางและขอบเขตพื้นที่ของการพัฒนา เพื่อลด หรือป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้นจากแผ่นดินถล่มได้

4. แนวทางที่ต้องดำเนินการในขั้นต่อไป เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการจำเป็นในพื้นที่ ประกอบด้วย

- การศึกษาพฤติกรรมแผ่นดินถล่มต่อเนื่องจากการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อให้สามารถวิเคราะห์หาแนวโน้มของการเกิดแผ่นดินถล่มในพื้นที่ได้

- ศึกษาหามูลค่าความเสียหายต่อชีวิต และทรัพย์สิน รวมทั้งความสูญเสียทางด้านเศรษฐกิจ อันเนื่องมาจากการเกิดแผ่นดินถล่ม เพื่อวิเคราะห์หาความเสี่ยงภัย และหาแนวทางในการแก้ไข ป้องกัน

เอกสารอ้างอิง

- [1] คณะอนุกรรมการตรวจสอบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับสาเหตุการเกิดอุทกภัยในพื้นที่อำเภอกระทุ้ง จังหวัดภูเก็ต, 2545, รายงานการตรวจสอบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับสาเหตุการเกิดอุทกภัยในพื้นที่อำเภอกระทุ้ง จังหวัดภูเก็ต, กรุงเทพฯ, 19 หน้า
- [2] นงลักษณ์ ไทยเจียมอารีย์, คุณสมบัติดินทางวิศวกรรมเพื่อการวิเคราะห์เสถียรภาพของลาดดินในพื้นที่ลุ่มน้ำ น้ำก้อ ต.น้ำก้อ อ.หล่มสัก จ.เพชรบูรณ์, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, ภาควิชาวิศวกรรมโยธา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- [3] วรากร ไผ่เรียง, 2546, โครงการ "การพัฒนาแผนหลักการจัดการภัยธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับแผ่นดินถล่ม", ภาควิชาวิศวกรรมโยธา, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 160 หน้า
- [4] ศูนย์วิจัยและพัฒนาวิศวกรรมปฐพีและฐานราก, 2543, โครงการวิจัยระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อการวิเคราะห์เสถียรภาพของลาดดิน, ภาควิชาวิศวกรรมโยธา, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- [5] ศูนย์วิจัยและพัฒนาวิศวกรรมปฐพีและฐานราก, 2545, รายงานการพัฒนาข้อเสนอโครงการ การศึกษาแผ่นดินถล่มและการแก้ไขที่ยั่งยืน, ภาควิชาวิศวกรรมโยธา, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 32 หน้า
- [6] ศูนย์วิจัยและพัฒนาวิศวกรรมปฐพีและฐานราก, 2546, ข้อเสนอโครงการ "พฤติกรรมของดินถล่มที่เกิดจากฝนตกหนัก", ภาควิชาวิศวกรรมโยธา, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 72 หน้า
- [7] สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, ธรรมนูญพื้นฐานประเทศไทยจากห้วงอวกาศ, กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, 251 หน้า
- [8] หทัยทิพย์ ทศนภักดิ์, 2544, การประเมินศักยภาพการเกิดแผ่นดินถล่มบริเวณจังหวัดภูเก็ต, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, ภาควิชาธรณีวิทยา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ, 120 หน้า