ความรู้เกี่ยวกับดินถล่ม

ดินถล่มหรือโคลนถล่ม คือ **ดิน ถล่ม (Landslide or Mass movement) คือการเคลื่อนที่ของมวลดิน หรือหิน ลงมาตามลาดเขาด้วยอิทธิพลของแรงโน้มถ่วงของโลก โดยปรกติ ดินถล่มที่เกิดขึ้นในประเทศไทย ส่วนใหญ่ " น้ำ " จะมีส่วนเกี่ยวข้องกับการเกิดดินถล่มเสมอ โดยน้ำจะเป็นตัวลดแรงต้านทานในการเคลื่อนตัวของมวลดินหรือหิน และน้ำจะเป็นตัวที่ทำให้คุณสมบัติของดินที่เป็นของแข็งเปลี่ยนไปเป็นของไหล ได้**

ดินถล่ม เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดได้ทั่วไปในบริเวณภูเขาที่มีความลาดชันสูง อย่างไรก็ตามในบริเวณที่มีความลาดชันต่ำก็สามารถเกิดดินถล่มได้ถ้ามีปัจจัยที่ก่อให้เกิด ดินถล่ม โดยทั่วไปบริเวณที่มักจะเกิดดินถล่ม คือ บริเวณที่ใกล้กับแนวรอยเลื่อนที่มีพลังและมีการยกตัวของแผ่นดินขึ้นเป็น ภูเขาสูง บริเวณที่ทางน้ำกัดเซาะเป็นโตรกเขาลึกและชัน บริเวณที่มีแนวรอยแตกและรอยแยกหนาแน่นบนลาดเขา บริเวณที่มีการผุพังของหินและทำให้เกิดชั้นดินหนาบนลาดเขา ในบริเวณที่มีความลาดชันต่ำและมีดินที่เกิดจากการผุพังของชั้นหินบนลาดเขา หนา ดินถล่มมักเกิดจากการที่น้ำซึมลงในชั้นดินบนลาดเขาและเกิดแรงดันของน้ำเพิ่ม ขึ้นในชั้นดินโดยเฉพาะในช่วงที่ฝนตกหนัก (วรวุฒิ, 2548)

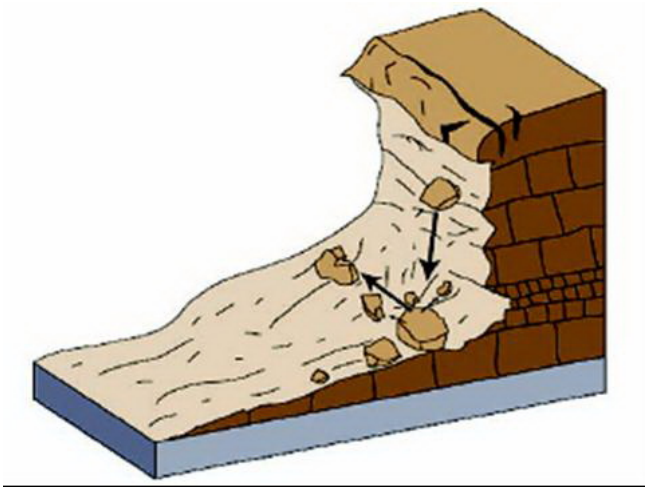
การจำแนกชนิดของดินถล่ม

เกณฑ์ในการจำแนกชนิดของดินถล่ม และการพังทลายของลาดเขา มีหลายอย่าง เช่น ความเร็วและกลไกในการเคลื่อนที่ ชนิดของตะกอน รูปร่างของรอยดินถล่ม และปริมาณของน้ำที่เข้ามาเกี่ยวข้องในกระบวนการดินถล่ม การจำแนกชนิดของดินถล่มที่ใช้กันแพร่หลายได้แก่การจำแนกโดย Varnes, 1975 ซึ่งอาศัยหลักการจำแนก ชนิดของของวัสดุที่พังทลายลงมา (Type of material) และลักษณะการเคลื่อนที่ (Type of movement)

ประเภทของดินถล่ม

จำแนกตามลักษณะการเคลื่อนที่ของวัตถุที่พังทลายลงมา ได้แก่

- **การร่วงหล่น (Falls)** เป็นการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วลงมาตามลาดเขาหรือหน้าผาสูงชัน โดยอิทธิพลของแรงโน้มถ่วงของโลก อาจเกิดการตกอย่างอิสระ หรือมีการกลิ้งลงมาตามลาดเขาร่วมด้วย โดยมีน้ำเข้ามาเกี่ยวข้องน้อย หรือไม่มีส่วนเกี่ยวข้อง ดังนั้นตะกอนดินหรือหินที่พังทลายลงมาจะกองสะสมกันอยู่บริเวณเชิงเขาหรือ หน้าผานั้นเอง ถ้าเป็นหน้าผาหินและตะกอนที่ตกลงมาส่วนมากเป็นหิน เรียกว่า "Rock fall" (รูปที่ 1 และ 2) ส่วนถ้าเป็นหน้าผาดินและตะกอนที่ตกลงมาเป็นดินเม็ดหยาบ เรียกว่า "Debris fall" และถ้าตะกอนที่ตกลงมาเป็นดินเม็ดละเอียด เรียกว่า "Earth fall"

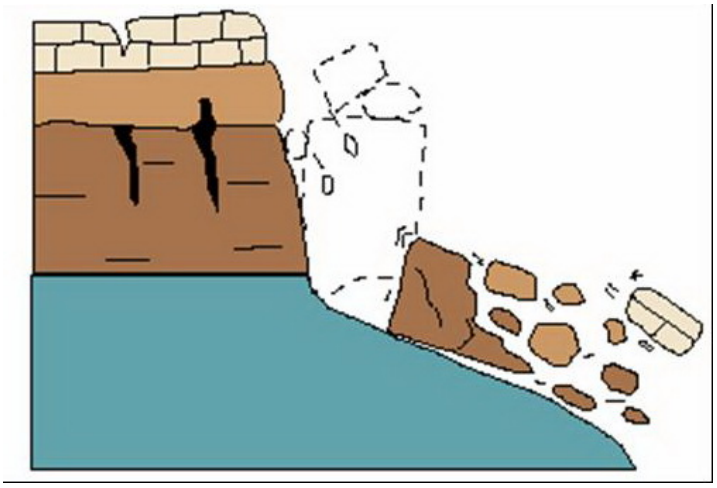


รูปที่ 1 รูปแบบจำลองลักษณะของ Rock fall (คัดลอกจาก L.M. Highland and P. Bobrowsky, 2008)



รูปที่ 2 หินถล่มที่บ้านห้วยส้มไฟ อ.เมือง จ.กระบี่ ผู้เสียชีวิต 3 ราย บาดเจ็บ 1 ราย

- **การล้มคว่ำ (Topples)** เป็นการเคลื่อนที่โดยมีการหมุน หรือล้มคว่ำลงมาตาม ลาดเขา มักพบว่าเกิดเชิงหน้าผาดินหรือหินที่มีรอยแตกรอยแยกมาก โดยกระบวนการเกิดดินถล่มมี น้ำเข้ามาเกี่ยวข้องน้อย หรือไม่มีน้ำเข้ามาเกี่ยวข้อง (รูปที่ 3 และ 4)



รูปที่ 3 รูปแบบจำลองลักษณะของ Topples (คัดลอกจาก L.M. Highland and P. Bobrowsky, 2008)

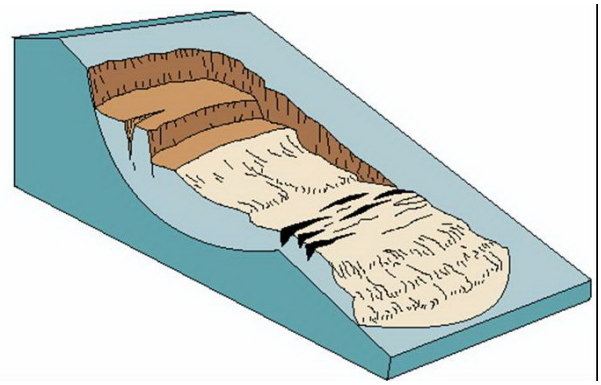


รูปที่ 4 ลักษณะของ Topples (คัดลอกจาก L.M. Highland and P. Bobrowsky, 2008)

- **การลื่นไถล (Slides)** การเกิดดินถล่มชนิดนี้มีน้ำเข้ามาเกี่ยวข้องเสมอ สามารถจำแนกตามลักษณะของระนาบการเคลื่อนที่ ได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

- Rotational slide เป็นการลื่นไถล ของวัตถุลงมาตามระนาบของการเคลื่อนที่ที่มีลักษณะโค้งครึ่งวงกลมคล้ายช้อน (Spoon-shaped) ทำให้มีการหมุนตัวของวัตถุขณะเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่จะเป็นไปอย่างช้าๆ(รูปที่ 5 และ 6) ซึ่งลักษณะดังกล่าวมักเกิดขึ้นในบริเวณที่ดินมีความเป็นเนื้อเดียวกัน (Homogeneous material) เช่น บริเวณที่ชั้นดินหนามาก หรือ ดินที่นำมาถมเป็นต้น

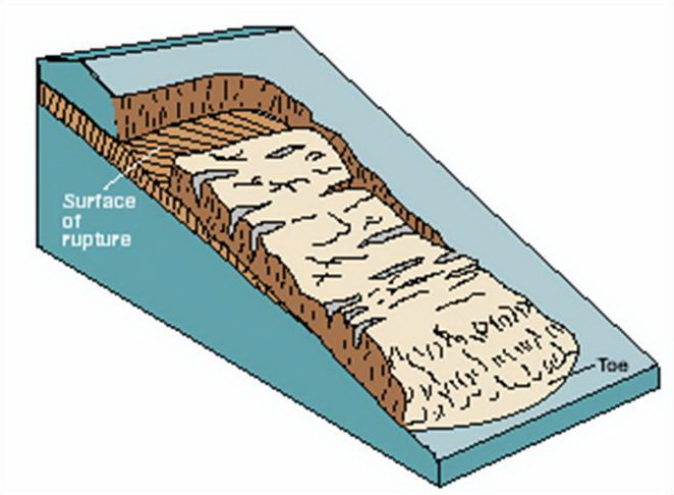
- Translational slide เป็นการลื่นไถลลงมาตามระนาบการเคลื่อนที่มีลักษณะค่อนข้างตรง ส่วนใหญ่เป็นการเคลื่อนที่ตามระนาบของโครงสร้างทางธรณีวิทยา เช่น ตามระนาบรอยแตก (joint) ระนาบทิศทางการวางตัวของชั้นหิน (bed) รอยต่อระหว่างชั้นดินและหิน (รูปที่ 7 และ 8)



รูปที่ 5 รูปแบบจำลองลักษณะของ Rotational slide
(คัดลอกจาก L.M. Highland and P. Bobrowsky, 2008)



รูปที่ 6 ลักษณะของ Rotational slide ที่บ้านน้ำพิ อำเภอทุ่งช้าง จังหวัดน่าน
เส้นสีแดงแสดงขอบเขตแนวที่เกิดการ slide เส้นสีน้ำเงินแสดงทิศทางการ slide (ภาพถ่ายโดย ประดิษฐ์ นูเล)

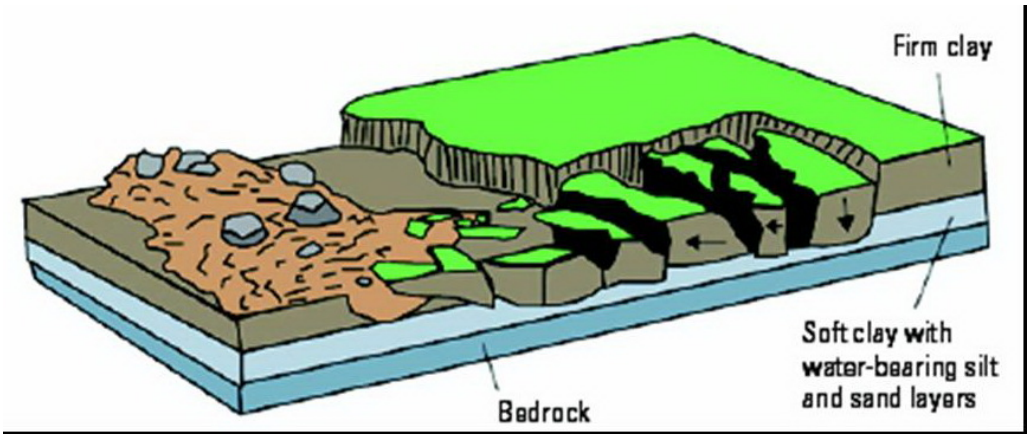


รูปที่ 7 รูปแบบจำลองลักษณะของ Translational slide
(คัดลอกจาก L.M. Highland and P. Bobrowsky, 2008)



รูปที่ 8 ลักษณะของ Translational slide ที่อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์
ซึ่งเกิดจากกระแสน้ำกัดเซาะบริเวณตีนของลาดเขา (ภาพถ่ายโดย ประดิษฐ์ นูเล)

- **การแผ่ออกทางด้านข้าง (Lateral spread)** ส่วนใหญ่จะเกิดบนพื้นราบ หรือพื้นที่ที่มีความลาดชันน้อย โดยชั้นดินจะประกอบด้วยตะกอนขนาดละเอียดมาก การเกิดส่วนมากเกี่ยวข้องกับกระบวนการ liquefaction เมื่อชั้นตะกอนละเอียดที่อิ่มตัวด้วยน้ำมีพฤติกรรมเหมือนของไหล เนื่องจาก อิทธิพลของแรงสั่นสะเทือนจากแผ่นดินไหว หรือจากการที่มีหินหรือดินที่แข็งและไม่อุ้มน้ำวางตัวทับอยู่บนชั้นดินที่ อุ้มน้ำ เมื่อชั้นดินที่อุ้มน้ำถูกทับด้วยน้ำหนักที่มากก็จะไหลออกด้านข้าง ทำให้ชั้นดิน ชั้นหินที่อยู่ด้านบนแตกออกและยุบตัว (รูปที่ 9 และ10)



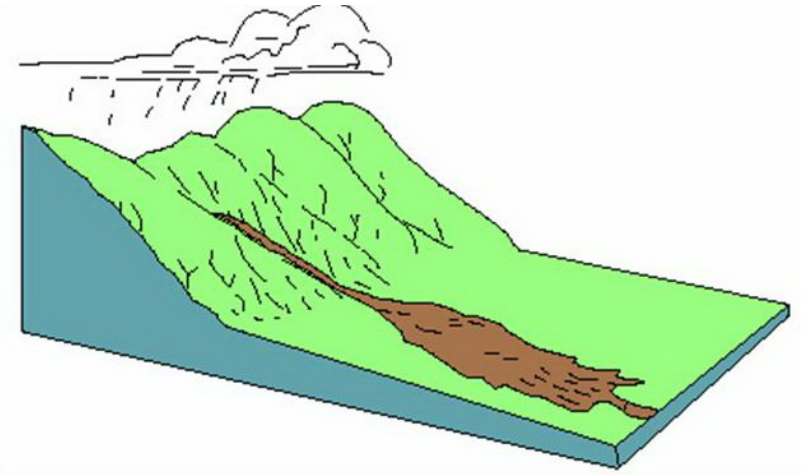
รูปที่ 9 รูปแบบจำลองลักษณะของ Lateral spread
(คัดลอกจาก L.M. Highland and P. Bobrowsky, 2008)



รูปที่ 10 ลักษณะของ Lateral spread ที่เกิดขึ้นบนถนนในประเทศสหรัฐอเมริกา สาเหตุจากแผ่นดินไหว (คัดลอกจาก L.M. Highland and P. Bobrowsky, 2008)

• **การไหล (Flows)** กระบวนการเกิดดินถล่มมีน้ำเข้ามาเกี่ยวข้องมากที่สุด น้ำทำให้ ตะกอนมีลักษณะเป็นของไหลและเคลื่อนที่ไปบนพื้นระนาบลาดเขา ลงไปกองทับถมกันที่ช่วงล่างของ ลาดเขา หรือเชิงเขา ตะกอนอาจเคลื่อนที่ไปได้เป็นระยะทางไกล และความเร็วในการเคลื่อนที่อาจสูงมาก ถ้าลาดเขามีความชันสูง ดินถล่มชนิดนี้ยังแบ่งตามชนิดของตะกอนได้เป็น 5 ชนิด คือ

• **Debris flow** ตะกอนที่ไหลลงมาจะมีหลายขนาดปะปนกันทั้งตะกอนดิน หินและซากต้นไม้ และมักเกิดขึ้น ตามทางน้ำเดิมที่มีอยู่แล้วหรือบนร่องเล็ก ๆ บนลาดเขา โดยมีน้ำซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นน้ำฝนที่ตกลงมาอย่างหนักในช่วงฤดูฝนของแต่ละพื้นที่เป็นตัวกลางพัดพาเอาตะกอนดินและหิน รวมถึงซากต้นไม้ ต้นหญ้าไหลมารวมกัน ก่อนที่จะไหลลงมากองทับถมกันบริเวณที่ราบเชิงเขาในลักษณะของเนินตะกอนรูปพัด หน้าหุบเขา (รูปที่ 11 และ 12)

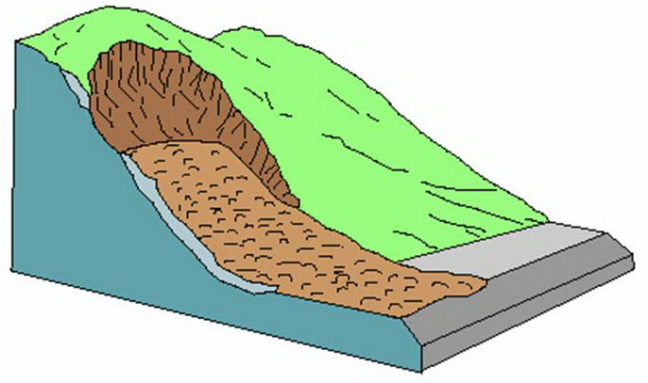


รูปที่ 11 รูปแบบจำลองลักษณะของ Debris flow (คัดลอกจาก L.M. Highland and P. Bobrowsky, 2008)



รูปที่ 12 ลักษณะของ Debris flow ที่เกิดขึ้นที่ประเทศเวเนซูเอลา เมื่อปี ค.ศ. 1999 ทำให้มีผู้เสียชีวิตมากกว่า 30,000 คน (คัดลอกจาก L.M. Highland and P. Bobrowsky, 2008)

• Debris avalanche เป็นการเคลื่อนที่ลงมาตามลาดเขาของมวลดินที่ประกอบด้วยตะกอนหลายขนาดปนกันและมีขนาดร่องรอยของดินถล่มที่ใหญ่ บางแห่งขนาดความกว้างมากกว่า 3 กิโลเมตร (L.M. Highland and P. Bobrowsky, 2008) (รูปที่ 13 และ 14)

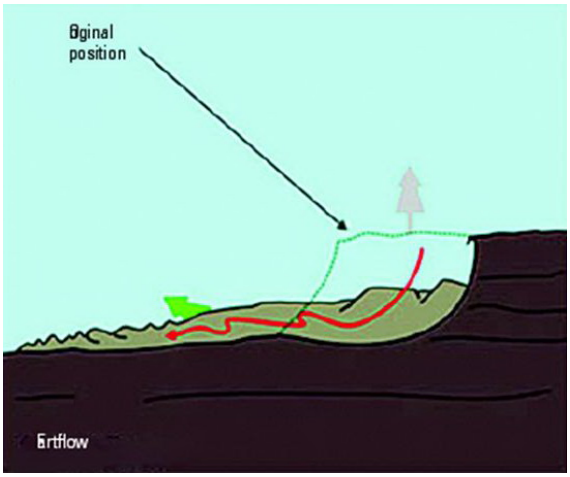


รูปที่ 13 รูปแบบจำลองลักษณะของ Debris avalanche (คัดลอกจาก L.M. Highland and P. Bobrowsky, 2008)



รูปที่ 14 ลักษณะของ Debris avalanche ที่เกิดขึ้นที่ประเทศฟิลิปปินส์ เมื่อปี คศ. 2006 (คัดลอกจาก L.M. Highland and P. Bobrowsky, 2008)

• Earth flow เป็นการเคลื่อนที่ของมวลดินที่ประกอบด้วยตะกอนขนาดละเอียดจำพวกดินเหนียว ดินทรายแป้ง ตามพื้นที่ที่มีความลาดชันไม่มากนัก (รูปที่ 15 และ 16)



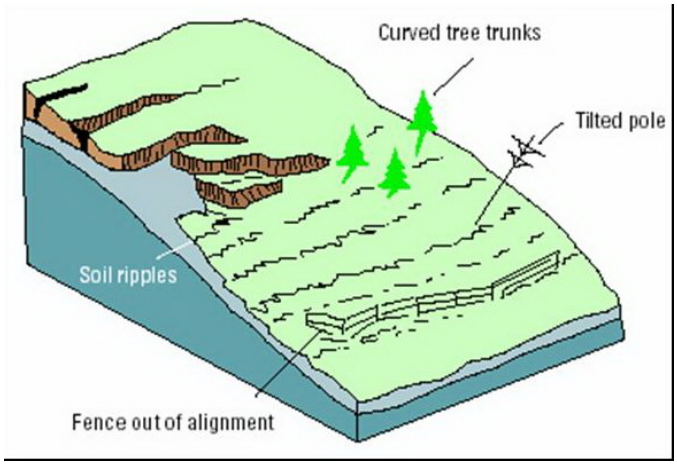
รูปที่ 15 รูปแบบจำลองลักษณะของ Earth flow (คัดลอกจาก L.M. Highland and P. Bobrowsky, 2008)



รูปที่ 16 ลักษณะของ Earth flow ที่เกิดขึ้นที่ประเทศแคนนาดา เมื่อปี ค.ศ. 1993 บริเวณที่ราบลุ่มริมฝั่งแม่น้ำ (คัดลอกจาก L.M. Highland and P. Bobrowsky, 2008)

• Mud flow มีกระบวนการเกิดเช่นเดียวกับ Debris flow แตกต่างกันที่ขนาดของตะกอน แบบ Mud flow จะมีขนาดเล็กกว่าตะกอน Debris flow คือประกอบไปด้วยตะกอนดิน และมีน้ำเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ (อาจสูงถึงร้อยละ 60)

• Soil creep (Slow Earthflow) เป็นการเคลื่อนที่ของมวลดินอย่างช้า เนื่องจากกระบวนการสูญเสียแรงต้านทานการไหล ของชั้นดิน ส่งผลให้เกิดแรงผลักดันให้ชั้นดินมีการเคลื่อนตัวอย่างช้าๆ แต่ไม่ มากพอที่จะทำให้เกิดการพังทลายของมวลดิน ซึ่งหลักฐานที่ใช้ในการสังเกตุคือแนวรั้วหรือกำแพง และหรือต้นไม้ที่ขึ้นในบริเวณนั้นมีการเอียงตัวหรือบิดเบี้ยวไปจากเดิม (รูปที่ 17 และ 18)



รูปที่ 17 รูปแบบจำลองลักษณะของ Soil creep (คัดลอกจาก L.M. Highland and P. Bobrowsky, 2008)



รูปที่ 18 ลักษณะของ Soil creep สังเกตได้จากช่วงแรกต้นไม้มีการเอียงตัวแต่หลังจากนั้นยอดของต้นไม้มีการกลับไปตั้งตรงอีกครั้งแสดงว่าดินบริเวณนี้หยุดการคืบตัวแล้ว

❖ ❖ ❖ ❖ ❖ ❖ ❖ ❖ ❖ ❖ ❖ ❖

ที่มา : กองธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม กรมทรัพยากรธรณี
http://www.dmr.go.th/download/Landslide/what_landslide.htm