

การใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในการประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินไหว

ว่าที่ ร.ต.ภูริวัจน์ จิราตันตีพัฒน์ /นักวิชาการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาตอนปลาย สสวท./
E-mail: pjira@ipst.ac.th

ในประเทศไทยบริเวณภาคเหนือ ภาคตะวันตก จนถึงภาคใต้เป็นพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดแผ่นดินไหวมากกว่าบริเวณอื่นของประเทศเนื่องจากอยู่ใกล้แนวรอยต่อของแผ่นธรณีและมีรอยเลื่อนมีพลังอยู่เป็นจำนวนมาก เช่น รอยเลื่อนแม่จัน รอยเลื่อนแม่ปิง รอยเลื่อนระนอง แผ่นดินไหวส่วนใหญ่ในบริเวณนี้เกิดจากการเลื่อนตัวของรอยเลื่อนทำให้เกิดการสะสมพลังงานในแผ่นเปลือกโลก และคายพลังงานออกมาในรูปของคลื่นไหวสะเทือน นักวิทยาศาสตร์จึงพยายามคิดค้นวิธีการที่จะทำนายการเกิดแผ่นดินไหว เช่น การหาคาบอุบัติซ้ำ (return period) ซึ่งก็คือช่วงเวลาเฉลี่ยระหว่างเหตุการณ์แผ่นดินไหวที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ ในพื้นที่นั้น ๆ การคำนวณหาคาบอุบัติซ้ำทำได้โดยการขุดร่องสำรวจตามแนวรอยเลื่อนเพื่อเก็บข้อมูลของชั้นตะกอน



ภาพแนวรอยเลื่อนมีพลังในประเทศไทย
ที่มา กรมทรัพยากรธรณี

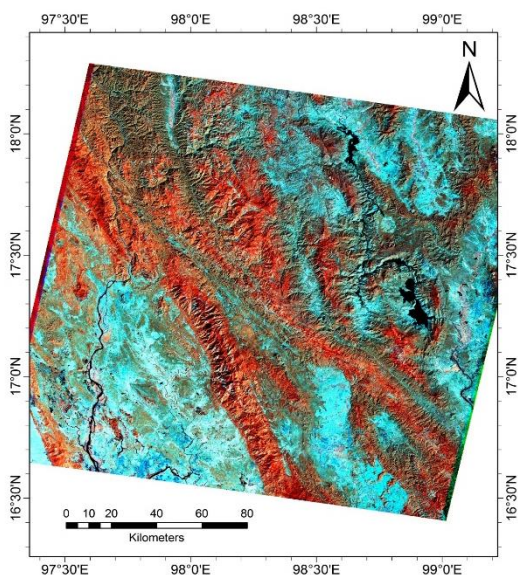


ภาพการขุดร่องสำรวจตามแนวรอยเลื่อน
ที่มา http://faultlinegeo.com/?page_id=10

พื้นที่ตามแนวฝั่งตะวันตกของประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นแนวเทือกเขาสูง ปกคลุมด้วยป่าไม้หนาแน่น และถนนที่ตัดผ่านในพื้นที่มีน้อย ทำให้การขุดร่องสำรวจรอยเลื่อนในบริเวณดังกล่าวทำได้ยาก และในบางพื้นที่ก็ไม่สามารถเข้าไปทำการสำรวจได้ นักวิทยาศาสตร์จึงคิดหาวิธีการสำรวจพื้นที่ดังกล่าวโดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

ข้อมูลระดับความสูงของพื้นที่และแผนที่ธรณีวิทยาร่วมกับการหาค่าดัชนีธรณีสัณฐาน จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่ออธิบายว่าบริเวณใดมีการเคลื่อนตัวของรอยเลื่อนมาก ซึ่งทำให้มีโอกาสเกิดแผ่นดินไหวมากขึ้นด้วยเช่นกัน

ภาพถ่ายดาวเทียมที่นำมาใช้สามารถดาวน์โหลดจากอินเทอร์เน็ต นำมาผสมสีจากช่วงคลื่นที่ต้องการ แล้วแปลความหมายของภาพ หรือจะใช้ภาพจากโปรแกรม google earth ก็ได้

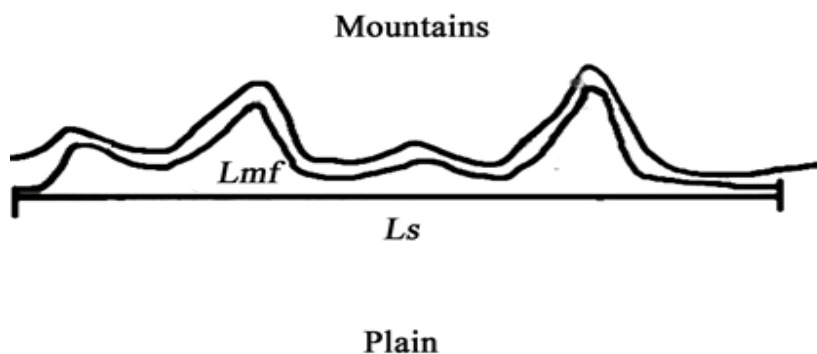


ภาพการผสมสีภาพถ่ายดาวเทียม
ที่มา [http:// earthexplorer.usgs.gov](http://earthexplorer.usgs.gov):



ภาพถ่ายดาวเทียมจากโปรแกรม google earth
ที่มา โปรแกรม google earth

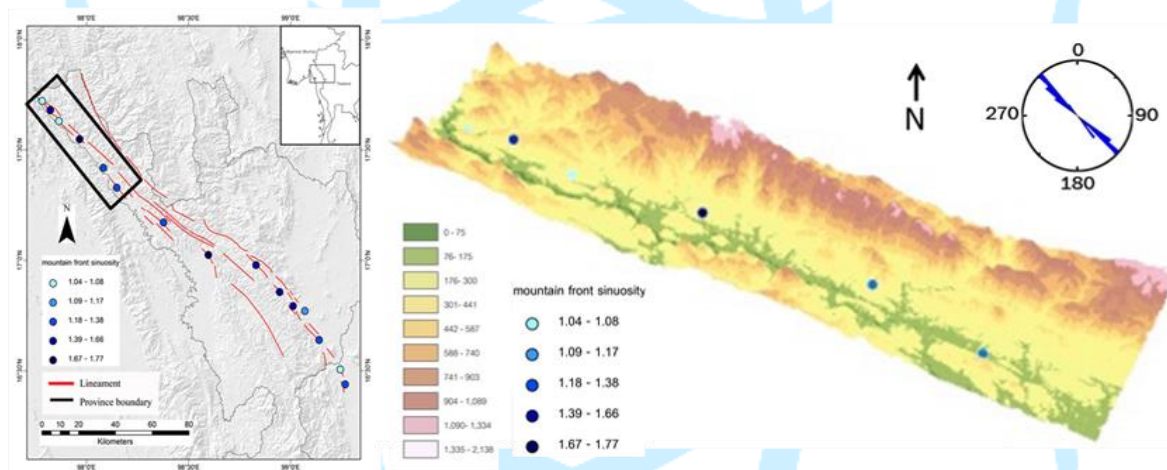
เมื่อได้ภาพถ่ายดาวเทียมในพื้นที่ที่ต้องการแล้วจะทำการหาค่าดัชนีธรณีสัณฐาน โดยในบทความนี้จะยกตัวอย่าง 1 ดัชนี คือ ดัชนีความคดโค้งเชิงเขา (mountain front sinuosity index) ซึ่งมีแนวคิดที่ว่า รอยเลื่อนที่มีการเคลื่อนตัวจะทำให้เกิดลักษณะแนวเส้นตรงบริเวณที่มีการเคลื่อนตัว เมื่อเวลาผ่านไปจะเกิดการกร่อนโดยตัวกลาง เช่น น้ำ ลม ทำให้แนวเส้นตรงค่อย ๆ มีความคดโค้งเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นแนวภูเขาที่เกิดจากรอยเลื่อนที่บริเวณเชิงเขามีลักษณะแนวเส้นตรง แสดงว่ารอยเลื่อนมีอัตราการเคลื่อนตัวสูง ถ้าหากบริเวณเชิงเขามีลักษณะการคดโค้งมาก แสดงว่ารอยเลื่อนมีอัตราการเคลื่อนตัวต่ำหรือไม่มีการเคลื่อนตัว ซึ่งคำนวณได้จากสมการ $S_{mf} = L_{mf}/L_s$ โดย S_{mf} คือ ดัชนีความคดโค้งเชิงเขา L_{mf} คือ ความยาวของเส้นชั้นความสูงที่เชิงเขา และ L_s คือ ความยาวของเส้นตรงตามแนวเชิงเขา แสดงดังภาพ



ภาพ การลากเส้นตัวแปรเพื่อคำนวณหาดัชนีความคดโค้งเชิงเขา

ที่มา http://file.scirp.org/Html/1-1210350_63444.htm

การลากเส้นของตัวแปรในสมการนั้นสามารถใช้โปรแกรม google earth ในการลากเส้นและแสดงความยาวของเส้นได้ และนำข้อมูลแต่ละจุดมาคำนวณหาดัชนีความคดโค้งเชิงเขา ดังภาพตัวอย่าง



ภาพ ดัชนีความคดโค้งเชิงเขาที่แสดงบนภูมิประเทศจากภาพถ่ายดาวเทียม

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลถ้าดัชนีความคดโค้งเชิงเขามีค่าใกล้เคียง 1.00 มากแสดงว่ามีอัตราการเลื่อนตัวของรอยเลื่อนสูง มีโอกาสเกิดแผ่นดินไหวได้มาก ถ้าหากต้องการความแม่นยำในการแปลผลข้อมูลควรใช้ดัชนีหลายดัชนี และมีผลการแปลข้อมูลไปในทิศทางเดียวกัน เมื่อได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมาแล้วสามารถทำเป็นแผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินไหวได้ ซึ่งวิธีการนี้จะช่วยประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายในการสำรวจได้อย่างมาก

บทความนี้เป็นกรยกตัวอย่างการนำเทคโนโลยีดาวเทียมมาประยุกต์ใช้กับการศึกษาแผ่นดินไหว ซึ่งข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมยังสามารถประยุกต์ใช้กับการศึกษาธรณีพิบัติภัย เช่น สึนามิ ดินถล่ม รวมทั้งการศึกษาในด้านอื่น ๆ อีกมากมาย การศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีดาวเทียม และเทคโนโลยีอวกาศอื่น ๆ จึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาการศึกษา และการวิจัยหลายด้านในอนาคต

บรรณานุกรม

Bhatt, C.M., Chopra R., and Sharma, P.K., 2007. Morphotectonic analysis in Anandpur Sahib area, Punjab (India) using remote sensing and GIS approach. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, v. 35, No. 2, p. 129-139.

Biswas, S. and Grasmann, B., 2005. Quantitative morphotectonics of the southern Shillong Plateau (Bangladesh/India). *Austrian Journal of Earth Sciences*. v. 97, p. 82-93.

Bull, W.B. and MC. Fadden, L.M., 1977. Tectonic geomorphology north and south of the Garlock Fault, California. *Journal of Geomorphology*. v.1, p. 15-32.

