บทที่ 6

สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

การคาดการณ์พื้นที่เสี่ยงดินถล่มในจังหวัดอุตรดิตถ์โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียม มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศและโครงข่ายประสาทเทียมในการคาดการณ์พื้นที่เสี่ยงดินถล่มในจังหวัดอุตรดิตถ์ และเพื่อพัฒนาแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมที่เหมาะสมในการคาดการณ์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มในจังหวัดอุตรดิตถ์ โดยสามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

6.1 สรุปผลการศึกษา

6.1.1 การพัฒนาแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม

การพัฒนาแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมที่เหมาะสมในการคาดการณ์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มในจังหวัดอุตรดิตถ์ ได้ทำการศึกษา 5 ประเด็น ได้แก่ 1) การเปรียบเทียบค่าจริงและค่าช่วงของปัจจัย 2) การกำหนดจุดตัดของปัจจัยความลาดชัน 3) การเปรียบเทียบจำนวนปัจจัยนำเข้า 4) การเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนและหลังการปรับแก้ขนาดกริดของข้อมูลดาวเทียม และ 5) การวิเคราะห์แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม โดยแต่ละประเด็นได้ผลการศึกษาดังนี้

การเปรียบเทียบค่าจริงและค่าช่วงของปัจจัย ได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการทดสอบ คือ (1) พิจารณาจากจุดเกิดดินถล่มจำนวน 126 จุด หรือ 4,807 pixel (2) ใช้การแบ่งช่วงของปัจจัยจากตารางที่ 4.1 (3) กำหนดข้อมูลนำเข้าจำนวน 7 ปัจจัย (4) ทดสอบด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ LM และ BR โดยกระบวนการเรียนรู้ LM กำหนดจำนวนรอบการวนซ้ำ 25 รอบ ส่วนกระบวนการเรียนรู้ BR กำหนดจำนวนรอบการวนซ้ำ 15 รอบ จากการทดสอบข้างต้น (5) ทดสอบจำนวนเซลในชั้นซ่อนเร้น ตั้งแต่ 1-2n+1 (6) ปัจจัยความลาดชันยังไม่ได้กำหนดจุดตัดความลาดชันที่ส่งผลให้เกิดดินถล่ม (break point) และ (7) เป็นการทดสอบก่อนกระบวนการปรับแก้ข้อมูลดาวเทียม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลการทดสอบการเปรียบเทียบค่าจริงและค่าช่วงของปัจจัย สามารถสรุปได้ว่า ผลการทดสอบพบว่าทั้งกระบวนการเรียนรู้ LM และ BR การใช้ค่าจริงในการทดสอบมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากันคือ 0.460 ทั้งนี้เนื่องจากการใช้ค่าจริงเป็นข้อมูลนำเข้าในโครงข่ายประสาทเทียม จะทำให้แบบจำลองสามารถดึงค่าจริงไปใช้ในการประมวลผลได้โดยตรง

การกำหนดจุดตัดของปัจจัยความลาดชัน ได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการทดสอบ คือ (1) ใช้ค่าจริงในการทดสอบ โดยใช้เกณฑ์ในการแบ่งช่วงของปัจจัยใหม่ดังตารางที่ 4.1 (2) พิจารณาจากจุดเกิดดินถล่มจำนวน 126 จุด หรือ 4,807 pixel ซึ่งเป็นข้อมูลชุดเดียวกับการเปรียบเทียบค่าจริงและค่าช่วงของปัจจัย (3) กำหนดข้อมูลนำเข้าจำนวน 9 ปัจจัย (4) ทดสอบด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ LM และ BR โดยกระบวนการเรียนรู้ LM กำหนดจำนวนรอบการวนซ้ำ 25 รอบ ส่วนกระบวนการเรียนรู้ BR กำหนดจำนวนรอบการวนซ้ำ 15 รอบ (5) ทดสอบจำนวนเซลในชั้นซ่อนเร้นตั้งแต่ 1-2n+1 (6) ปัจจัยความลาดชันเปรียบเทียบก่อนและหลังกำหนดจุดตัดความลาดชันที่ส่งผลให้เกิดดินถล่มที่ 16.70 องศา และ(7) เป็นการทดสอบก่อนกระบวนการปรับแก้ข้อมูลดาวเทียม

ผลการทดสอบการกำหนดจุดตัดของปัจจัยความลาดชัน สามารถสรุปได้ว่า ทั้งกระบวนการเรียนรู้ LM และ BR การทดสอบหลังกำหนดจุดตัดของปัจจัยความลาดชันมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยกระบวนการเรียนรู้ LM มีค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.392 กระบวนการเรียนรู้ BR มีค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.394 เนื่องจากสภาพจริงของพื้นที่เกิดดินถล่มทั่วไปจะเกิดขึ้นในบริเวณที่มีความลาดชันค่อนข้างมาก ดังนั้นการกำหนดจุดตัดของปัจจัยความลาดชันก่อนการนำเข้าในแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม ทำให้แบบจำลองมีประสิทธิภาพมากกว่าไม่กำหนดจุดตัดของปัจจัยความลาดชัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การเปรียบเทียบจำนวนปัจจัยนำเข้า ได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการทดสอบ คือ (1) ใช้ค่าจริงในการทดสอบ (2) พิจารณาจากจุดเกิดดินถล่มจำนวน 128 จุด หรือ 4,091 pixel (3) ทดสอบด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ LM และ BR โดยกระบวนการเรียนรู้ LM กำหนดจำนวนรอบการวนซ้ำ 25 รอบ ส่วนกระบวนการเรียนรู้ BR กำหนดจำนวนรอบการวนซ้ำ 15 รอบ (4) ทดสอบจำนวนเซลในชั้นซ่อนเร้นตั้งแต่ 1-2n+1 (5) ปัจจัยความลาดชันกำหนดจุดตัดความลาดชันที่ส่งผลให้เกิดดินถล่มที่ 16.70 องศา และ (6) เป็นการทดสอบก่อนกระบวนการปรับแก้ข้อมูลดาวเทียม

ผลการทดสอบการเปรียบเทียบจำนวนปัจจัยนำเข้า สามารถสรุปได้ว่า ทั้งกระบวนการเรียนรู้ LM และ BR การทดสอบโดยใช้ 5 ปัจจัยนำเข้ามีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยกระบวนการเรียนรู้ LM มีค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.461 กระบวนการเรียนรู้ BR มีค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.463 เนื่องจากการตัดปัจจัยชั้นหินพื้นฐาน ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน และปัจจัยชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ทำให้แบบจำลองมีประสิทธิภาพขึ้น เนื่องจากในการระบุพิกเซลบริเวณที่เกิดดินถล่ม พบว่าปัจจัยดังกล่าวมีความคล้ายคลึงกันในพื้นที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้แบบจำลองมีประสิทธิภาพลดลง

การเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนและหลังการปรับแก้ข้อมูลดาวเทียม ได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการทดสอบ คือ (1) ใช้ค่าจริงในการทดสอบ (2) พิจารณาจากจุดเกิดดินถล่มจำนวน 128 จุด หรือ 4,091 pixel (3) กำหนดข้อมูลนำเข้าจำนวน 5 ปัจจัย (4) ทดสอบด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ LM และ BR โดยกระบวนการเรียนรู้ LM กำหนดจำนวนรอบการวนซ้ำ 25 รอบ ส่วนกระบวนการเรียนรู้ BR กำหนดจำนวนรอบการวนซ้ำ 15 รอบ (5) ทดสอบจำนวนเซลในชั้นซ่อนเร้นตั้งแต่ 1-2n+1 และ (6) ปัจจัยความลาดชันกำหนดจุดตัดความลาดชันที่ส่งผลให้เกิดดินถล่มที่ 16.70 องศา

ผลการทดสอบการเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับแก้ข้อมูลดาวเทียม สามารถสรุปได้ว่า ทั้งกระบวนการเรียนรู้ LM และ BR การทดสอบหลังการปรับแก้ข้อมูลดาวเทียมมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยกระบวนการเรียนรู้ LM มีค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.451 กระบวนการเรียนรู้ BR มีค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.448 เนื่องจากการกำหนดขนาดของกริดให้มีขนาด 30x30 เมตร ตรงกับขนาดกริดของดาวเทียม Landsat นั้น ทำให้การกำหนดจุดเกิดดินถล่มมีความแม่นยำมากขึ้น ส่งผลให้แบบจำลองมีประสิทธิภาพมากขึ้นด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การวิเคราะห์แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม ประกอบด้วยการเปรียบเทียบจำนวนเซลในชั้นซ่อนเร้นที่เหมาะสม และการเปรียบเทียบกระบวนการเรียนรู้ LM และ BR โดยผลการศึกษา พบว่า จำนวนเซลในชั้นซ่อนเร้นที่เหมาะสมควรมีค่าเท่ากับ n ของจำนวนปัจจัยนำเข้า ส่วนกระบวนการเรียนรู้ พบว่ากระบวนการเรียนรู้ LM มีประสิทธิภาพมากกว่ากระบวนการเรียนรู้ BR และมีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดเท่ากับ 0.392

6.1.2 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศและโครงข่ายประสาทเทียม

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศและโครงข่ายประสาทเทียมในการคาดการณ์พื้นที่เสี่ยงดินถล่มในจังหวัดอุตรดิตถ์ สามารถประยุกต์ใช้ร่วมกัน โดยการนำผลลัพธ์ที่ดีที่สุด จากการพัฒนาแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมทั้ง 5 ประเด็น ดังที่กล่าวมาข้างต้น มาประมวลผลอีกครั้งในโครงข่ายประสาทเทียม และนำผลที่ได้จากการประมวลผลครั้งสุดท้ายในโครงข่ายประสาทเทียมเฉพาะจุดที่เกิดดินถล่ม มาทำการแบ่งช่วงเพื่อกำหนดระดับความเสี่ยงในแต่ละปัจจัย โดยพิจารณาการกระจายตัวและความถี่ของข้อมูล และค่าความน่าจะเป็น เมื่อเลือกช่วงข้อมูลที่มีความถี่ของข้อมูลมากเพียงพอ จึงนำค่าข้อมูลที่อยู่ในช่วงดังกล่าวมาใช้เป็นตัวแทนของข้อมูลเพื่อกำหนดช่วงข้อมูลในแต่ละระดับความเสี่ยงของแต่ละปัจจัย เมื่อได้เกณฑ์การแบ่งช่วงข้อมูลในแต่ละระดับความเสี่ยงของแต่ละปัจจัย จากนั้นจึงทำการกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักและค่าคะแนนของแต่ละปัจจัย และวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงดินถล่มโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ด้วยวิธีการซ้อนทับปัจจัย (Overlay)

6.1.3 การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงดินถล่มในจังหวัดอุตรดิตถ์

ผลจากการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงดินถล่มในจังหวัดอุตรดิตถ์ โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียม ผลการศึกษาพบว่า ในภาพรวมทั้งจังหวัดส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มน้อย คิดเป็นร้อยละ 68.29 รองลงมาคือพื้นที่เสี่ยงปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 15.97 พื้นที่ไม่เสี่ยงดินถล่ม คิดเป็นร้อยละ 14.67 และพื้นที่เสี่ยงมาก คิดเป็นร้อยละ 1.07 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยพื้นที่เสี่ยงมากอยู่บริเวณตอนเหนือของอำเภอลับแล ตอนเหนือของอำเภอเมืองและบางส่วนของอำเภอท่าปลา พื้นที่เสี่ยงปานกลางกระจายตัวอยู่ทั่วพื้นที่อำเภอลับแล และบริเวณด้านตะวันตกของอำเภอเมือง และบางพื้นที่ของอำเภอท่าปลา อำเภอตรอน อำเภอพิชัย อำเภอน้ำปาด อำเภอฟากท่า และอำเภอบ้านโคก พื้นที่เสี่ยงน้อยส่วนใหญ่อยู่ในเขตอำเภอน้ำปาด อำเภอฟากท่า อำเภอบ้านโคก อำเภอท่าปลา และอำเภอทองแสนขัน และบางพื้นที่ของอำเภอลับแล อำเภอเมือง อำเภอตรอน อำเภอพิชัย และพื้นที่ไม่เสี่ยงดินถล่ม อยู่ในบางพื้นที่ของอำเภอพิชัย อำเภอตรอน อำเภอทองแสนขัน อำเภอเมือง อำเภอท่าปลา อำเภอน้ำปาด อำเภอฟากท่าและอำเภอบ้านโคก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การศึกษาเฉพาะบริเวณจุดที่เกิดดินถล่มจำนวน 1,385 พิกเซล สามารถจำแนกพิกเซลเกิดดินถล่มในแต่ละระดับความเสี่ยงได้ โดยพบว่าพิกเซลที่เกิดดินถล่มส่วนใหญ่อยู่ในเขตพื้นที่เสี่ยงมากมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 51.84 รองลงมาคือพื้นที่เสี่ยงปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 34.30 พื้นที่เสี่ยงน้อย คิดเป็นร้อยละ 12.35 และพื้นที่ไม่เสี่ยงดินถล่ม คิดเป็นร้อยละ 1.52

การศึกษาพื้นที่เสี่ยงดินถล่มในระดับหมู่บ้าน เพื่อพิจารณาว่าหมู่บ้านใดอยู่ในเขตพื้นที่เสี่ยงดินถล่ม ผลการศึกษาพบว่า หมู่บ้านส่วนใหญ่อยูในเขตพื้นที่เสี่ยงน้อยมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 45.37 รองลงมาคือพื้นที่ไม่เสี่ยงดินถล่ม คิดเป็นร้อยละ 30.43 พื้นที่เสี่ยงปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 23.13 และพื้นที่เสี่ยงมาก คิดเป็นร้อยละ 1.07 และมีหมู่บ้านอยู่ในเขตพื้นที่เสี่ยงมากจำนวน 6 หมู่บ้าน ซึ่งอยู่ในอำเภอลับแลจำนวน 5 หมู่บ้าน และอำเภอเมืองจำนวน 1 หมู่บ้าน

6.2 อภิปรายผลการศึกษา

6.2.1 แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม

การพัฒนาแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมในการศึกษาครั้งนี้ ได้เปรียบเทียบกระบวนการเรียนรู้จำนวน 2 กระบวนการเรียนรู้ คือ Levenberg-Marquardt (LM) และ Bayesian Regularization (BR) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Bui *et al.* (2012) ที่ใช้กระบวนการเรียนรู้ ระหว่าง LM และ BR ในการประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มในประเทศเวียดนาม แต่อย่างไรก็ตามผลการศึกษาที่ได้มีความแตกต่างกัน โดยการศึกษาครั้งนี้ พบว่ากระบวนการเรียนรู้ LM มีประสิทธิภาพมากกว่า BR สำหรับการศึกษาของ Bui *et al.* (2012) พบว่ากระบวนการเรียนรู้ BR มีความถูกต้องในการประเมินพื้นที่เสี่ยงดินถล่มมากกว่า LM โดยมีความถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 90.3 และ 86.1 ตามลำดับ

การแบ่งสัดส่วนข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ แบ่งเป็นร้อยละ 70 : 30 คือ ข้อมูลในการเรียนรู้ (training) ร้อยละ 70 ข้อมูลสำหรับการทดสอบ (testing) ร้อยละ 30 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Choi *et al.* (2012) และ Bui *et al.* (2012) ที่ได้แบ่งสัดส่วนข้อมูลในการประมวลผลออกเป็น ข้อมูลในการเรียนรู้เป็นร้อยละ 70 และข้อมูลในการทดสอบเป็นร้อยละ 30

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การกำหนดโครงสร้างสถาปัตยกรรมของโครงข่ายประสาทเทียมในการศึกษาครั้งนี้ ได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ ชั้นข้อมูลนำเข้า ชั้นซ่อนเร้น และชั้นแสดงผล โดยกำหนดให้มีชั้นซ่อนเร้นจำนวน 1 ชั้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Lee *et al.* (2003), Bui, *et al.* (2012), Pradhan *et al.* (2010), Choi *et al.* (2012) และ Farrokhzad *et al.* (2011) ที่ได้กำหนดจำนวนชั้นซ่อนเร้นในการประมวลผลด้วยโครงข่ายระสาทเทียมจำนวน 1 ชั้น

สำหรับการกำหนดจำนวนเซลในชั้นซ่อนเร้นในการศึกษาครั้งนี้ ได้ทดสอบจำนวนเซลในชั้นซ่อนเร้นตั้งแต่ 1 จนถึง 2n+1 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Chaipimonplin (2010) โดยพบว่าจำนวนเซลในชั้นซ่อนเร้นจะต้องมีจำนวนมากกว่า 2 เท่า บวก 1 (2n+1) ของจำนวนเซลในชั้นข้อมูลนำเข้า

6.2.2 การเปรียบเทียบผลการศึกษากับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากผลการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงดินถล่มในการศึกษาครั้งนี้ ได้นำผลการศึกษามาเปรียบเทียบกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาพื้นที่เสี่ยงดินถล่มในจังหวัดอุตรดิตถ์ ประกอบด้วย การศึกษาของศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (ภาคเหนือ) (2552) และการศึกษาของกรมทรัพยากรธรณี (2554) ผลการศึกษาสามารถสรุปได้ดังนี้

การเปรียบเทียบพิกเซลที่เกิดดินถล่มจริงปี 2549 และการศึกษาของศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (ภาคเหนือ) (2552) พบว่ามีความแม่นยำใกล้เคียงกัน โดยการพิจารณาจำนวนพิกเซลเกิดดินถล่มในแต่ละระดับดับความเสี่ยง พบว่าทั้งพิกเซลที่เกิดดินถล่มในปี 2549 และจุดที่เกิดดินถล่มในการศึกษาของศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (ภาคเหนือ) ปี 2552 มีจุดเกิดดินถล่มอยู่ในเขตพื้นที่เสี่ยงมากมากที่สุด ในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน คือร้อยละ 51.84 และร้อยละ 48.88

การเปรียบเทียบพิกเซลที่เกิดดินถล่มจริงปี 2549 และการศึกษาของกรมทรัพยากรธรณี (2554) พบว่า การศึกษาพื้นที่เสี่ยงดินถล่มในจังหวัดอุตรดิตถ์โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศและโครงข่ายประสาทเทียม โดยอ้างอิงจากพิกเซลเกิดดินถล่มจริงปี 2549 มีความแม่นยำมากกว่าการศึกษาของกรมทรัพยากรธรณีปี 2554 โดยพิจารณาจากจำนวนพิกเซลเกิดดินถล่มในแต่ละระดับความเสี่ยง ซึ่งพิกเซลที่เกิดดินถล่มในปี 2549 อยู่ในเขต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พื้นที่เสี่ยงมากมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 51.84 สำหรับการศึกษาของกรมทรัพยากรธรณี ปี 2554 พบพิกเซลเกิดดินถล่มมากที่สุดในเขตพื้นที่เสี่ยงน้อย คิดเป็นร้อยละ 36.97

ทั้งนี้ความแม่นยำในการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงดินถล่มที่แตกต่างกัน อาจเกิดขึ้นจากหลายปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์ การกำหนดเกณฑ์ในแต่ละปัจจัย การกำหนดค่าถ่วงน้ำหนัก การกำหนดค่าคะแนน และวิธีการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงดินถล่ม

โดยการศึกษาพื้นที่เสี่ยงดินถล่มในจังหวัดอุตรดิตถ์ โดยอ้างอิงจากจุดเกิดดินถล่มจริงปี 2549 ใช้ปัจจัยในการวิเคราะห์จำนวน 5 ปัจจัย ได้แก่ (1) ปริมาณน้ำฝนสูงสุดรายปีเฉลี่ย 30 ปี (2) ความลาดชัน (3) แนวกันชนจากรอยเลื่อน (4) ระดับความสูง และ (5) ระยะห่างจากทางน้ำ สำหรับวิธีการศึกษา ได้ใช้แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมในการประมวลผลเพื่อหาแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุด และนำผลที่ได้จากแบบจำลองเฉพาะจุดที่เกิดดินถล่ม มาใช้ในการแบ่งช่วงเพื่อกำหนดระดับความเสี่ยงในแต่ละปัจจัย แล้วใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงดินถล่มด้วยวิธีการซ้อนทับข้อมูล

สำหรับการศึกษาของศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (ภาคเหนือ) ปี 2552ใช้ปัจจัยในการวิเคราะห์จำนวน 3 ปัจจัย ได้แก่ (1) ความลาดชันของพื้นที่ (2) ลักษณะทางธรณีวิทยา (3) การใช้ประโยชน์ที่ดิน และใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงดินถล่มด้วยวิธีการซ้อนทับข้อมูล การศึกษาของกรมทรัพยากรธรณี ปี 2554 ใช้ปัจจัยในการวิเคราะห์จำนวน 2 ปัจจัย ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนและความลาดชัน และใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงดินถล่มด้วยวิธีการซ้อนทับข้อมูล จะเห็นได้ว่าปัจจัยที่ใช้เหมือนกับการศึกษาพื้นที่เสี่ยงดินถล่มในจังหวัดอุตรดิตถ์ โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศและโครงข่ายประสาทเทียม โดยอ้างอิงจากพิกเซลเกิดดินถล่มจริงปี 2549 คือปัจจัยด้านความลาดชัน และปริมาณน้ำฝน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดดินถล่มของศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (ภาคเหนือ) (2552) ที่กล่าวว่าความลาดชันเป็นปัจจัยที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่มีส่วนสนับสนุนการเกิดดินถล่ม เนื่องจาก ดินถล่มเกิดจากการเคลื่อนที่ของมวลดินหรือหิน จากที่สูงเคลื่อนตัวลงมาตามลาดเขา ด้วยอิทธิพลของแรงโน้มถ่วงของโลก ซึ่งโดยส่วนมากแล้วการเกิดดินโคลนถล่มจะเกิดบริเวณพื้นที่ภูเขาที่มีความลาดชันสูง ความลาดชันยังส่งผลต่อความเร็วในการเคลื่อนตัวของมวลดินหรือหิน กล่าวคือ พื้นที่ที่มีความลาดชันสูงจะส่งผลต่อการเกิดดินถล่มมากยิ่งขึ้น และสอดคล้องกับแนวคิดปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดดินถล่มของกรมทรัพยากรธรณี (2554) ที่กล่าวว่าดิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ถล่มจะเกิดขึ้นเมื่อฝนตกหนักหรือตกติดต่อกันเป็นเวลานาน วัดปริมาณน้ำฝนได้มากกว่า 100 มิลลิเมตรต่อวัน และปริมาณสะสมเกิน 300 มิลลิเมตรต่อสามวัน น้ำฝนจะไหลซึมลงไปในชั้นดิน จนกระทั่งชั้นดินอิ่มตัวด้วยน้ำ ความดันของน้ำในดินเพิ่มขึ้นซึ่งเป็นการเพิ่มความดันในช่องว่างของเม็ดดิน โดยน้ำจะเข้าไปแทนที่ช่องว่างระหว่างเม็ดดิน ทำให้แรงยึดเหนี่ยว ระหว่างเม็ดดินลดน้อยลง ส่งผลให้ชั้นดินมีกำลังรับแรงเฉือนลดลง ถ้าหากปริมาณน้ำในมวลดินเพิ่มขึ้นจนระดับน้ำในชั้นดินสูงขึ้นมาที่ระดับผิวดิน จะเกิดการไหลบนผิวดิน และกัดเซาะหน้าดินทำให้ลาดดินเริ่มมีการเคลื่อนตัวและเกิดการถล่มในที่สุด

6.2.3 ข้อดีของการใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงดินถล่ม

การใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงดินถล่ม สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการคาดการณ์พื้นที่เสี่ยงดินถล่มได้เนื่องจาก

1) กระบวนการวิเคราะห์ด้วยโครงข่ายประสาทเทียม มีชุดข้อมูลในการเรียนรู้และการทดสอบ เมื่อประมวลผลแล้วทำการตรวจสอบพบว่าข้อมูลมีความคลาดเคลื่อน สามารถทำการปรับชุดข้อมูลในการเรียนรู้และการทดสอบแล้วทำการประมวลผลใหม่ได้

2) เป็นการพัฒนาแบบจำลองโดยใช้ข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงในอดีตในการเรียนรู้ และคาดการณ์เหตุการณ์ในอนาคต ทำให้การคาดการณ์มีความแม่นยำมากขึ้น

3) เป็นการพัฒนาแบบจำลองโดยอ้างอิงจากจุดที่เกิดดินถล่มจริง ดังนั้นในกระบวนการแบ่งช่วงความเสี่ยงในแต่ละปัจจัย จึงเป็นการแบ่งที่มาจากการวิเคราะห์เฉพาะจุดที่เกิดดินถล่มจริง ไม่ใช่การแบ่งช่วงความเสี่ยงในแต่ละปัจจัยที่มองในภาพรวมทั้งจังหวัด ส่งผลให้การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงดินถล่มมีความแม่นยำมากขึ้น

6.3 ปัญหาและอุปสรรค

6.3.1 ในการประมวลผลด้วยแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม พบว่าถ้าข้อมูลที่ใส่ในแบบจำลองมีมากขึ้น จะทำให้แบบจำลองใช้เวลาในการประมวลมากขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

6.3.2 ข้อมูลน้ำฝนสูงสุดรายปีเฉลี่ย 30 ปี ที่ใช้ในการศึกษา มาจากสถานีวัดน้ำฝนในพื้นที่ 5 จังหวัด คือ จ.น่าน จ.แพร่ จ.สุโขทัย จ.พิษณุโลก และ จ.อุตรดิตถ์ หลังจากการประมาณค่าในช่วง (Interpolate) แล้ว พบว่าข้อมูลน้ำฝนในจังหวัดอุตรดิตถ์ไม่ครอบคลุมทั้งพื้นที่ โดยขาดหายไปในเขตอำเภอบ้านโคก ทั้งนี้เนื่องจากสถานีวัดน้ำฝนมีไม่เพียงพอประกอบกับหลักการของการประมาณค่าในช่วงด้วย

6.3.3 ข้อมูลภาพดาวเทียม Landsat 5TM บันทึกเมื่อเดือนตุลาคมปี 2554 จาก http://glovis.usgs.gov/ ที่จะใช้เป็นข้อมูลสำหรับเรียนรู้และทดสอบ ในโครงข่ายประสาทเทียม หลังจากการทดสอบดาวน์โหลดข้อมูลมาแล้ว พบว่าข้อมูลภาพดาวเทียมมีความไม่ชัดเจน และพื้นที่บริเวณอำเภอน้ำปาด ซึ่งเป็นพื้นที่ที่เกิดดินถล่มในปี 2554 มีเมฆปกคลุมอยู่มาก ทำให้ไม่สามารถแปลจุดที่เกิดดินถล่มได้

6.4 ข้อเสนอแนะ

6.4.1 การแปลจุดที่เกิดดินถล่มอ้างอิงจากผลการสำรวจข้อมูลภาคสนามของศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (ภาคเหนือ) ปี 2552 เพื่อระบุตำแหน่งของการเกิดดินโคลนถล่ม โดยทำการสำรวจความเสียหายในเขตอำเภอลับแล และอ้างอิงจากจากตำแหน่งหมู่บ้านที่ได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์ดินถล่มจำนวน 33 หมู่บ้าน บันทึกโดยสำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดอุตรดิตถ์ ปี 2549 ซึ่งไม่ได้ทำการสำรวจภาคสนามเอง ดังนั้นผลการแปลจุดที่เกิดดินถล่มอาจมีความคลาดเคลื่อนได้ ซึ่งการศึกษาต่อไปในอนาคตควรมีการเก็บข้อมูลจุดที่เกิดดินถล่มภาคสนามเพื่อให้การแปลภาพดาวเทียมมีความถูกต้องมากขึ้น

6.4.2 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่ใช้ในการพัฒนาแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมเบื้องต้น เป็นปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยระหว่างวันที่ 19-24 พฤษภาคม 2549 โดยเหตุการณ์ดินถล่มเกิดในวันที่ 22 พฤษภาคม 2549 การใช้ปริมาณน้ำฝนทั้งก่อนและหลังวันที่เกิดดินถล่มเนื่องจากเป็นช่วงที่เกิดฝนตกหนักสะสมติดต่อกันและส่งผลให้เกิดดินถล่มในที่สุด อย่างไรก็ตามการใช้ค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝน จะทำให้ปริมาณน้ำฝนแต่ละสถานีมีค่าน้อยกว่าปริมาณน้ำฝนที่เกิดขึ้นจริง ดังนั้นการศึกษาต่อไปในอนาคตจึงควรใช้ค่าของปริมาณน้ำฝนจริงที่เกิดขึ้นในแต่ละสถานีเพื่อให้แบบจำลองมีประสิทธิภาพมากขึ้น

6.4.3 การใช้ภาพดาวเทียมที่มีความละเอียดสูงจะทำให้ผลการแปลพื้นที่เกิดดินถล่มมีความถูกต้องมากขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

6.4.4 หลังจากการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงดินถล่มเสร็จแล้ว ควรจะมีเหตุการณ์ที่เกิดดินถล่มในพื้นที่นั้นๆ อย่างน้อย 1 - 2 เหตุการณ์ มาตรวจสอบว่าการคาดการณ์พื้นที่เสี่ยงดินถล่มมีความถูกต้องมากน้อยเพียงใด

6.4.5 การศึกษาครั้งนี้เป็นการพัฒนาแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม โดยอ้างอิงข้อมูลจากจุดเกิดดินถล่มเพียง 1 ปี คือปี 2549 สำหรับการศึกษาต่อไปในอนาคตถ้าใช้ข้อมูลสถิติของการเกิดดินถล่มหลายปีจะทำให้แบบจำลองมีความแม่นยำมากขึ้น

6.4.6 การศึกษาครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบกระบวนการเรียนรู้ 2 กระบวนการเรียนรู้ คือ LM และ BR ซึ่งการศึกษาต่อไปในอนาคต ควรทดสอบเปรียบเทียบหลายกระบวนการเรียนรู้ เนื่องจากแต่ละกระบวนการเรียนรู้มีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved