

การออกแบบแอปพลิเคชันสำหรับเครื่องรังวัด 3 มิติ
ในการมีส่วนร่วมจัดทำแผนที่เสี่ยงดินถล่มของเกษตรกร
ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

APPLICATION DESIGN FOR SIMPLE 3D SURVEYING TOOL
IN RISKS OF LANDSLIDES MAPPING BY FARMERS PARTICIPATION
TAMBON MAE PHUN, AMPHOE LAPLAE, UTTARADIT

วันรับ: 1 เมษายน 2563

วันแก้ไข: 23 เมษายน 2563

วันตอบรับ: 7 พฤษภาคม 2563

ปกรณ์ เข้มมงคล^{1*}

Pakorn Kemmongkol^{1*}

¹คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

¹Faculty of Industrial Technology, Uttaradit Rajabhat University

*Corresponding author e-mail: pakorn.kem@uru.ac.th



บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันช่วยประมวลผลจากเครื่องรังวัด 3 มิติอย่างง่าย เป็นเครื่องมือสนับสนุนการมีส่วนร่วมของเกษตรกรในการบริหารจัดการระบบแจ้งเตือนภัยดินถล่ม บนพื้นที่สวนวนเกษตรของตำบลแม่พูล อันประกอบไปด้วยทุเรียนและกลางสาตเป็นส่วนใหญ่ โดยใช้ข้อมูลจากเครื่องรังวัด 3 มิติแบบง่าย ด้วยการนำข้อมูลที่เกษตรกรได้ลงพื้นที่รังวัดพื้นที่ บ่อนเข้าสู่ระบบเพื่อให้แอปพลิเคชันประมวลผลข้อมูล ซึ่งประกอบไปด้วย 1) ระยะจากจุดตั้งกล้องถึงจุดรังวัด 2) มุมอาซิมุท และ 3) มุมดิ่ง โดยคำนวณเป็นค่าระดับความเสี่ยงดินถล่มจากค่าความลาดชัน ร่วมกับค่าพิกัดสถานที่ตั้งจากระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลก (GPS) ค่าความเสี่ยงดินถล่มสามารถแสดงเป็นผลต่างของสีบนตำแหน่งบนแผนที่ภูมิประเทศ ผลการทดสอบพบว่ามีความผิดพลาดอยู่สองส่วนใหญ่ๆ คือ 1) ค่าผิดพลาดเชิงตำแหน่ง อันเป็นผลเนื่องมาจากระบบระบุตำแหน่ง มีค่าไม่เกิน 5 เมตร หรือตามคุณสมบัติของเครื่อง 2) ค่าผิดพลาดเชิงมุม อันเป็นผลมาจากอุปกรณ์รังวัด 2 ส่วน คือ การวัดระยะด้วยเลเซอร์ซึ่งอ่านค่าได้ละเอียด 0.1 เมตร และการวัดค่ามุมดิ่งอ่านตามความละเอียดของเข็มทิศได้ 0.5 องศา ดังนั้นการออกแบบแอปพลิเคชันเพื่อประมวลผลจึงพิจารณาค่าความผิดพลาดที่มีโอกาสเกิดขึ้นสูงสุด ซึ่งเมื่อนำค่าดังกล่าวมาใช้คำนวณความลาด พบว่ามุมลาดที่มีค่าผิดพลาด

มากที่สุดอยู่ที่ร้อยละ 20 จากความสูงต่ำกว่า 5 เมตร มุมลาด 30 องศา ระยะทางการวัด 100 เมตร ดังนั้นค่าความผิดพลาดที่พบนี้จึงได้กำหนดให้เป็นข้อจำกัดของการใช้งาน

คำสำคัญ: แอปพลิเคชัน, การมีส่วนร่วม, แผนที่เสี่ยงภัยดินถล่ม



Abstract

The objective of this research article is to design and develop applications to process from simple 3D surveyor to support farmers' participation in the management of landslide warning systems on the agro-forest garden area of Tambon Mae Phun consists mostly of Durian and Langsat. Using the data from the simple 3D surveying tool the researcher entered the information that farmers had obtained from there surveys of the area. The information consists of 1) the distance from the camera to the surveyor point and 2) azimuth and 3) vertical angle. By calculating the level of landslide risks from the land slope value with the location coordinates from the Global Positioning System (GPS), the value of landslide risks can be shown as difference in colors on the topographic map. The results show that there are mainly 2 error values: 1) position error as a result of the positioning system having a value of no more than 5 meters or according to machine specifications and 2) angular values as a result of 2 parts of the surveying equipment which are: 2.1) measuring by the laser range finder which can read the data by 0.1 meter and 2.2) vertical angle measurement which can be read by the compass resolution of 0.5 degrees. Therefore, in designing an application to be effective, there is a need to consider the maximum error rate. The results showed that when using the value with the highest probability of reading to calculate the slope, there was a wrong slope of 20 percent at the altitude below 5 meters, 30-degree slope angle, 100 meter distant. Therefore, the error values found has been defined as a use restriction

Keywords: Application, Participation, Risks of Landslide Mapping



บทนำ

เหตุการณ์ภัยพิบัติดินโคลนถล่มน้ำป่าไหลหลากเมื่อวันที่ 22 พฤษภาคม 2549 ณ ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล รวมถึงพื้นที่อีกหลายอำเภอในจังหวัดอุตรดิตถ์ เป็นผลให้มีผู้เสียชีวิต และทรัพย์สินเสียหายเป็นจำนวนมาก ทำให้ประชาชนในพื้นที่เกิดการตื่นตัวถึงการมีส่วนร่วมบริหารจัดการระบบเตือนภัยพื้นที่เสี่ยงดินถล่ม ต่อมากรมทรัพยากรธรณีได้ดำเนินการจัดทำแผนที่เสี่ยงภัยดินถล่มระดับชุมชนและสร้างเครือข่ายเฝ้าระวัง แจ้งเตือนภัยดินถล่ม โดยข้อมูลแสดงพื้นที่ที่มีโอกาสได้รับผลกระทบจากดินถล่ม ใช้มาตราส่วน 1 : 10,000 ซึ่งมีองค์ประกอบหลักอยู่ 2 ส่วน คือ 1) แสดงรายละเอียดร่องรอยดินถล่มที่เกิดขึ้น ขอบเขตตำบลพร้อมสถานที่สำคัญ ขอบเขตพื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่ม น้ำป่าไหลหลากและน้ำท่วมฉับพลัน ตำแหน่งหมู่บ้านที่ได้รับผลกระทบ ตำแหน่งบ้านเสี่ยงภัย และสถานที่ปลอดภัยสำหรับจัดตั้งศูนย์อพยพชั่วคราว และ 2) แสดงตำแหน่งบ้านที่รวมเป็นอาสาสมัครเครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยดินถล่ม ตำแหน่งคนวัดปริมาณน้ำฝน และตำแหน่งเฝ้าระวังบริเวณต้นน้ำ (กรมทรัพยากรธรณี, 2554) ซึ่งแผนที่ดังกล่าวเน้นพื้นที่ราบลุ่มหรือพื้นที่อยู่อาศัยที่ได้รับผลกระทบในระดับชุมชน แต่โอกาสเกิดดินถล่มอาจเป็นการถล่มขนาดเล็กที่เกิดขึ้นเฉพาะในพื้นที่แปลงของเกษตรกรเองโดยไม่ส่งผลกระทบถึงชุมชนหรือพื้นที่ข้างเคียง แต่ก็ยังอาจทำให้เกิดอันตรายถึงชีวิต หรือพื้นที่เกษตรกรรมได้รับความเสียหาย ดังเช่นการเกิดดินถล่มขึ้นในวันที่ 2 ตุลาคม 2560 บริเวณต้นน้ำห้วยตองสาต บ้านผามือบ ตำบลแม่พูล เป็นเหตุให้บ้านประชาชนเสียหาย 1 หลัง ไม่มีผู้ได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต จากเหตุการณ์ดังกล่าวจะเห็นได้ว่าอุบัติเหตุดินถล่มบนพื้นที่ตำบลแม่พูลนั้นสามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ดังนั้นการเตือนภัยจึงต้องอาศัยการบริหารความเสี่ยงภัยดินถล่มในระดับชุมชน งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนโดยสร้างเครื่องมือเพื่อให้เกษตรกรเจ้าของแปลงนั้นๆ ช่วยตรวจสอบรังวัดข้อมูลด้วยเครื่องวัด 3 มิติอย่างง่าย ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาให้เหมาะสมกับพื้นที่ (ปกรณ์ เข้มมงคล และ ชีรศักดิ์ อุปการ, 2563) จากนั้นออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันช่วยประมวลผลจากเครื่องวัดดังกล่าวเพื่อทำการบันทึกข้อมูลผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน ข้อมูลที่ได้ส่งเข้าระบบแผนที่ฐานเพื่อทำการวิเคราะห์ได้แผนที่เสี่ยงภัยดินถล่มระดับรายแปลงต่อไป



วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันช่วยประมวลผลจากเครื่องวัด 3 มิติอย่างง่าย เป็นเครื่องมือสนับสนุนการมีส่วนร่วมของเกษตรกร ในการบริหารจัดการระบบแจ้งเตือนภัยดินถล่ม บนพื้นที่สวนวนเกษตรของตำบลแม่พูล



สมมติฐานการวิจัย

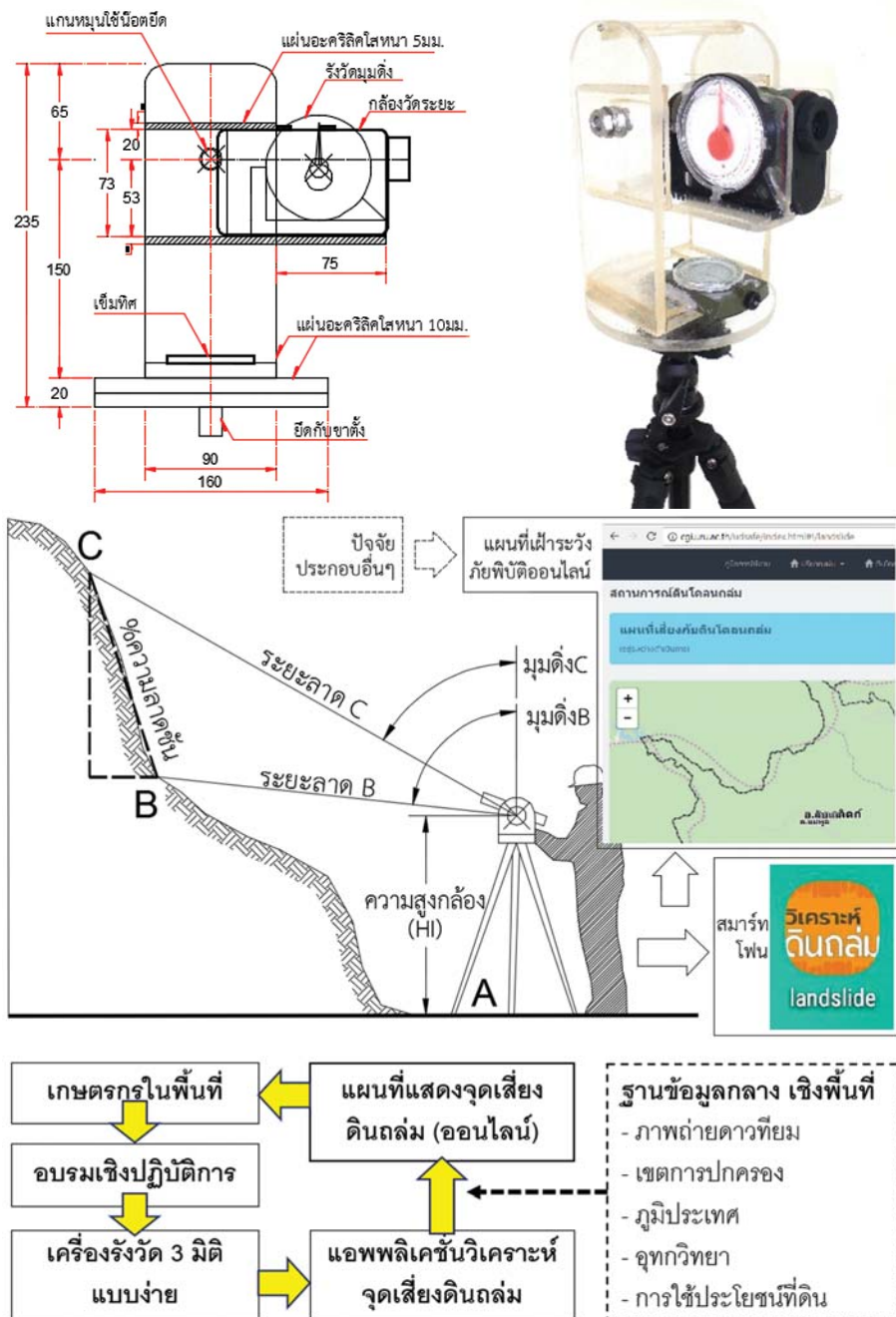
จากข้อมูลขั้นต้นจึงได้พัฒนาโจทย์วิจัยโดยมีสมมติฐานถึงโปรแกรมเชิงพื้นที่ที่สามารถแสดงตำแหน่งพิกัดของผู้ใช้งานและสามารถเก็บข้อมูล ตำแหน่ง พิกัด รูปภาพ และข้อความจากการรายงานเข้ายังระบบ อีกทั้งรายงานสถานการณ์เชิงพื้นที่ที่เป็นรัศมีวงกลมตามระดับความรุนแรงที่เกิดขึ้นในพื้นที่ (นรเทพ ศักดิ์เพชร และคนอื่นๆ, 2559) โดยให้เกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนพันธุ์หลง-หลินลับแล สามารถตรวจสอบความเสี่ยงดินถล่มบนพื้นที่ได้ด้วยตัวเองให้มีความละเอียดแม่นยำในระดับรายแปลง และสามารถส่งข้อมูลที่ร้งวัดได้เข้าสู่แผนที่กลางบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นร่วมกับปัจจัยความเสี่ยงอื่นๆ ที่จะทำให้เกิดภัยพิบัติดินถล่ม โดยมีคำถามงานวิจัยดังนี้

1. การตรวจสอบร้งวัดความเสี่ยงดินถล่ม ด้วยเครื่องมืออุปกรณ์ที่เหมาะสมกับเกษตรกรและพื้นที่ ด้วยมาตราส่วนที่ละเอียดระดับแปลงบนพื้นที่น่าจะสามารถช่วยให้ชุมชนสามารถจัดทำหรือปรับปรุงฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ความเสี่ยงดินถล่มบนพื้นที่การปลูกทุเรียนพันธุ์หลง-หลินลับแลระดับแปลงและนำไปสู่กระบวนการจัดการภัยพิบัติของชุมชนได้
2. สามารถพัฒนาไปสู่การสร้างแอปพลิเคชันเพื่อช่วยป้องกันข้อมูลจากการร้งวัดความเสี่ยงดินถล่ม โดยเกษตรกรดำเนินการได้ด้วยตัวเอง จนได้ข้อมูลซึ่งนำไปสู่การสร้างแผนที่เสี่ยงดินถล่มระดับรายแปลงโดยให้แสดงมาตราส่วนเทียบเท่ากับระดับโฉนดที่ดินของกรมที่ดิน (กรมที่ดิน, 2560)



วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้เก็บข้อมูลจากการค้นคว้าข้อมูลทางภูมิศาสตร์ ลงพื้นที่สำรวจพื้นที่วนเกษตรในการจัดทำแผนที่ฐานเบื้องต้น จากการตรวจสอบพื้นที่จึงได้ทำการออกแบบสร้างเครื่องร้งวัด 3 มิติอย่างง่าย ให้เหมาะสมกับการใช้งาน รวมถึงการพัฒนาแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน และได้สอบถามเกษตรกร ตลอดจนกลุ่มผู้นำเครือข่ายภัยพิบัติ เพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบการใช้งานจริง ซึ่งในบทความนี้ได้เน้นถึงกระบวนการออกแบบแอปพลิเคชันโดยเริ่มจากการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ในการรับค่าจากเครื่องร้งวัด 3 มิติอย่างง่าย โดยนำค่าจากการร้งวัดมาคำนวณหาตำแหน่งและความเสี่ยงที่เกิดขึ้น แสดงผลเป็นค่าระดับของสีบนแผนที่ภูมิประเทศ ซึ่งจำเป็นจะต้องอาศัยการมีส่วนร่วมของเกษตรกรในการร้งวัดค่าดังกล่าว จึงต้องมีการอบรมเชิงปฏิบัติการให้เกษตรกรได้มีทักษะในการใช้งาน ตามกรอบแนวคิด (รูปที่ 1)



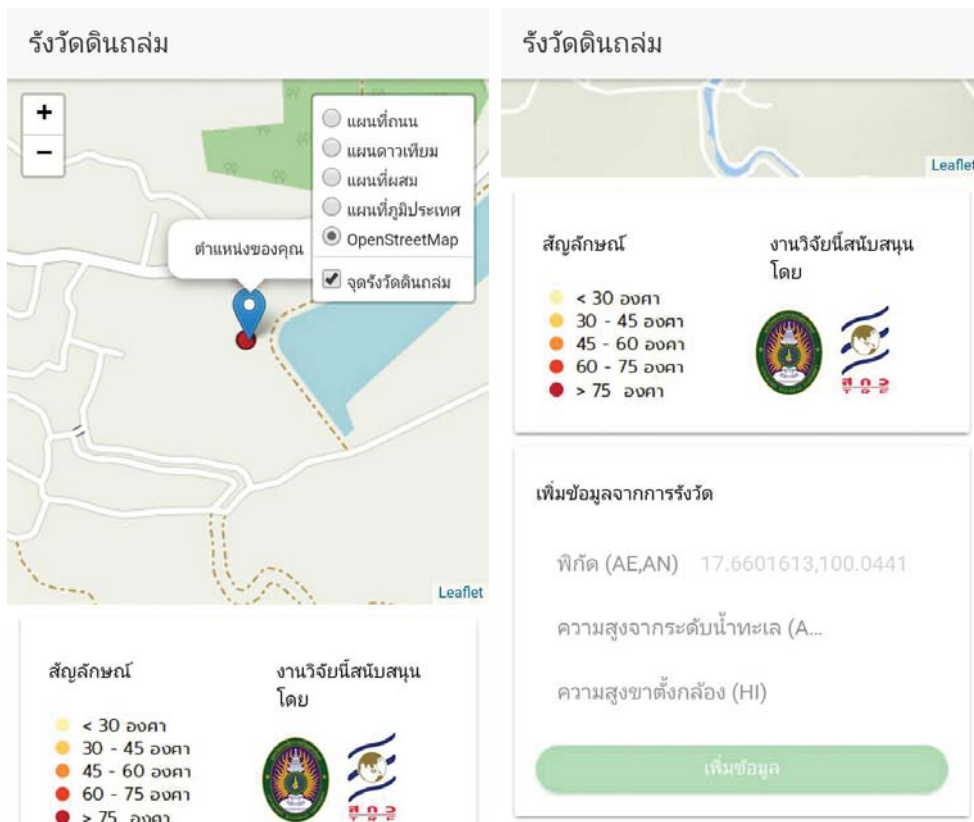
รูปที่ 1 รูปด้านข้างแสดงมิติของเครื่องรังวัด 3 มิติ ภาพถ่ายจริง การเก็บข้อมูล
และกรอบแนวคิดการทำงาน
(ปรับปรุงจาก ปกรณ์ เข้มมงคล, 2561)

การหาพิกัดจุดตั้งกล้อง (จุด A)

1) การหาตำแหน่งจุดตั้งกล้องได้จากการอ่านค่าพิกัดของสมาร์ทโฟนโดยกำหนดตัวแปร AE เป็นค่าพิกัดแกน X หรือแนวตะวันออก-ตก และตัวแปร AN เป็นค่าพิกัดแกน Y หรือแนวเหนือ-ใต้ ตามลำดับ

2) ค่าความสูงจุดตั้งกล้องจากระดับน้ำทะเลปานกลาง กำหนดให้เป็นตัวแปร AZ แต่ไม่สามารถใช้ค่าจากสมาร์ทโฟนได้ เนื่องจากมีความคลาดเคลื่อนสูง ให้ผู้ใช้งานป้อนตำแหน่งด้วยตัวเอง หรือใส่ค่าเป็น 0 ในกรณีที่ไม่ทราบค่าความสูง

3) ค่าความสูงกล้องจากพื้นดิน หาได้โดยการวัดระยะด้วยเทปจากพื้นดินไปยังแกนกล้อง กำหนดให้เป็นตัวแปร HI มีช่วงข้อมูล 0-3 เมตร ค่าใช้งานเริ่มต้น 1.5 เมตร



รูปที่ 2 แสดงหน้าจอของตำแหน่งจุดตั้งกล้อง

การหาพิกัดจุดรังวัดล่าง (B)

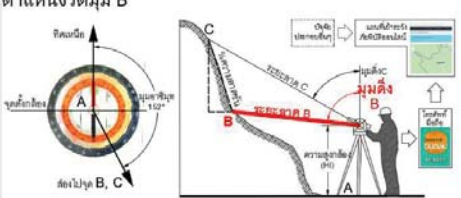
- 1) ระยะเส้นตรงตามแนวลาดเอียงจากแกนกล้องไปยังจุด B หาได้จากการอ่านค่าจากกล้องวัดระยะ กำหนดให้เป็นตัวแปร BL มีช่วงข้อมูล 0-1,000 เมตร
- 2) มุมองศาตั้ง โดยให้แนวดิ่งมีค่าเป็น 0 เปิดมุมจนถึงแนวราบเป็นมุม 90 องศา กำหนดให้เป็นตัวแปร BAH มีช่วงข้อมูล 0-180 องศา
- 3) มุมอาซิมุท คือมุมราบที่เริ่มต้นวัดจากทิศเหนือมีค่าเป็น 0 แล้วค่อยๆ เปิดมุมตามเข็มนาฬิกาจนมีค่า 360 องศา ถือเป็นครบรอบพอดี กำหนดให้เป็นตัวแปร BAZ มีช่วงข้อมูล 0-360 องศา

การหาพิกัดจุดรังวัดบน (C)

- 1) ระยะเส้นตรงตามแนวลาดเอียงจากแกนกล้องไปยังจุด C หาได้จากการอ่านค่าจากกล้องวัดระยะ กำหนดให้เป็นตัวแปร CL มีช่วงข้อมูล 0-1,000 เมตร
- 2) มุมองศาตั้ง โดยให้แนวดิ่งมีค่าเป็น 0 เปิดมุมจนถึงแนวราบเป็นมุม 90 องศา กำหนดให้เป็นตัวแปร CAH มีช่วงข้อมูล 0-180 องศา
- 3) มุมอาซิมุท คือมุมราบที่เริ่มต้นวัดจากทิศเหนือมีค่าเป็น 0 แล้วค่อยๆ เปิดมุมตามเข็มนาฬิกาจนมีค่า 360 องศา ถือเป็นครบรอบพอดี กำหนดให้เป็นตัวแปร CAZ มีช่วงข้อมูล 0-360 องศา (เบื้องต้น ออกแบบให้ BAZ = CAZ)

← ข้อมูลตำแหน่ง B

ตำแหน่งวัดมุม B



ระยะแนวลาด (BL) 72

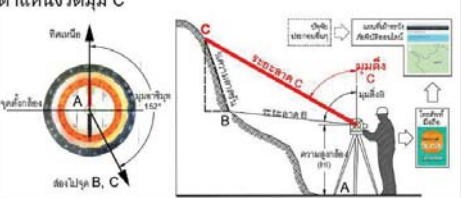
มุมองศาตั้ง (BAH) 85

มุมอาซิมุท (BAZ) 155

ย้อนกลับ ดำเนินการต่อ

← ข้อมูลตำแหน่ง C

ตำแหน่งวัดมุม C



ระยะแนวลาด (CL) 88

มุมองศาตั้ง (CAH) 57

มุมอาซิมุท (CAZ) 155

ย้อนกลับ ดูผลการวิเคราะห์

รูปที่ 3 แสดงการป้อนข้อมูลจุด B และจุด C

การคำนวณค่าพิกัด จุด B

- 1) ระยะทางแนวราบ $BLS = BL * \sin (BAH (\pi/180))$
- 2) ค่าพิกัดแกน E $BE = AE + (\sin (BAZ (\pi/180)) * BLZ)$
- 3) ค่าพิกัดแกน N $BN = AN + (\cos (BAZ (\pi/180)) * BLS)$
- 4) ค่าความสูง $BZ = AZ + (\cos (BAH (\pi/180)) * BL) + HI$

การคำนวณค่าพิกัด จุด C

- 1) ระยะทางแนวราบ $CLS = CL * \sin (CAH (\pi/180))$
- 2) ค่าพิกัดแกน E $CE = AE + (\sin (CAZ (\pi/180)) * CLZ)$
- 3) ค่าพิกัดแกน N $CN = AN + (\cos (CAZ (\pi/180)) * CLS)$
- 4) ค่าความสูง $CZ = AZ + (\cos (CAH (\pi/180)) * CL) + HI$

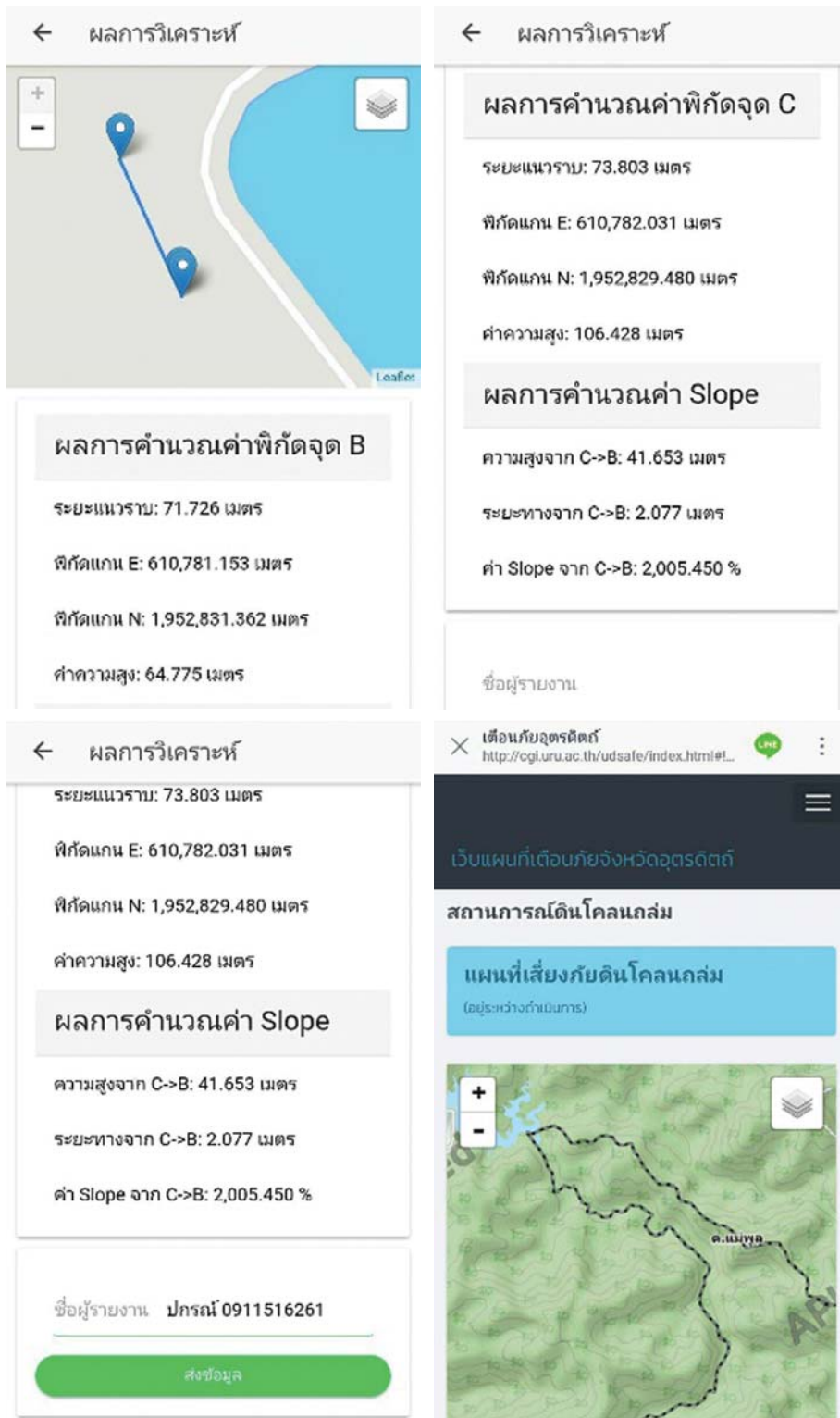
การคำนวณค่าความลาดชัน (จาก B ไป C)

- 1) ความสูงจาก C-B $HCB = CZ - BZ$
- 2) ระยะแนวราบจาก C-B $SCB = CLS - BLS$
- 3) ค่าความลาดชันจาก C-B $SLCB = HCB/SCB * 100$
- 4) ค่ามุมองศาจากแนวราบ $ANBC = \arctan (SLCB/100)$

กำหนดให้จุด B แสดงสีตามค่าความองศาความลาดชันตามตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 การกำหนดค่าสีตามองศาความลาดชัน (ปรับปรุงจาก Roslee, Jamaluddin, & Talip, 2012)

ที่	สี	องศาความลาดชัน	ระดับการเฝ้าระวัง ความเสี่ยงดินถล่ม
1	เหลืองส้ม	0-30	ต่ำมาก
2	ส้ม	31-45	ต่ำ
3	ส้มแดง	46-60	ปานกลาง
4	แดง	61-75	สูง
5	แดงน้ำตาล	$> = 75$	สูงมาก



รูปที่ 4 แสดงผลการคำนวณค่าความลาดชัน และแผนที่ออนไลน์



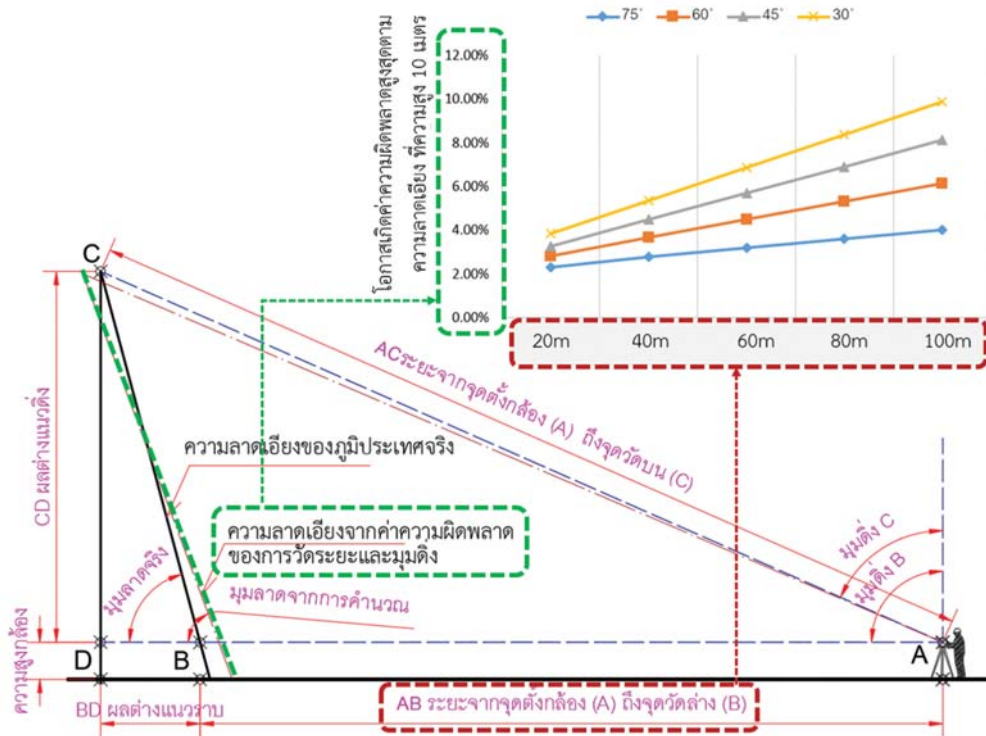
ผลการวิจัย

ค่าความลาดชันที่คำนวณได้จะต้องนำมาปรับแก้ค่าความผิดพลาด โดยการตรวจสอบความแม่นยำของเครื่องวัด 3 มิติ ประกอบไปด้วย 1) การแสดงผลระยะทางของกล้องวัดระยะเลเซอร์ ซึ่งมีความละเอียดของการอ่านที่ระดับ 0.1 เมตร นั่นคือโอกาสความเป็นไปได้สูงสุดที่จะเกิดความผิดพลาดเมื่อเทียบกับระยะทางจริงเท่ากับบวกและลบ 0.1 เมตร จึงใช้ค่า -0.1 กับระยะ AB และใช้ค่า +0.1 กับระยะ AC 2) ค่ามุมติ่งซึ่งมีความละเอียดที่ 0.5 องศา จึงใช้ -0.5 สำหรับมุมติ่ง B และ +0.5 สำหรับมุมติ่ง C จากความผิดพลาดของการวัดทั้ง 2 ค่าทำให้ความลาดชันที่คำนวณได้ มีค่าน้อยกว่าความเป็นจริงเล็กน้อย ส่งผลให้ระดับความเสี่ยงลดลง ซึ่งไม่เป็นผลดีต่อการเฝ้าระวัง จึงต้องมีการปรับแก้ข้อมูลดังกล่าว การประมวลผลค่าปรับแก้ทำได้โดยการสร้างสถานการณ์จำลองที่ความสูง 10 เมตร และระยะทางต่างๆ ได้แก่ 20, 40, 60, 80 และ 100 เมตร ตามลำดับ ดังตารางวิเคราะห์ผล (ตารางที่ 2) และรูปที่ 5 โดยนำค่าปรับแก้ไปใช้ในการเขียนแอปพลิเคชันต่อไป

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ค่าความผิดพลาดจากการวัด แนวติ่ง 10 เมตร มุมลาดชัน 30 องศา

รายการ (ตัวแปร/รายละเอียด)	ระยะจากจุดตั้งกล้องถึงจุดวัดล่าง (เมตร)				
	20	40	60	80	100
CBD มุมลาด (องศา)	30	30	30	30	30
CD ผลต่างแนวติ่ง (เมตร)	10	10	10	10	10
BD ผลต่างแนวราบ (เมตร)	17.321	17.321	17.321	17.321	17.321
AB ระยะจากกล้อง A ถึง B (เมตร)	20	40	60	80	100
AD ผลต่างแนวราบถึงจุดตั้งกล้อง (เมตร)	37.321	57.321	77.321	97.321	117.321
AC ระยะจากจุดตั้งกล้องถึง C (เมตร)	38.637	58.186	77.964	97.833	117.746
CAE มุมติ่งจุด C (เมตร)	75.000	80.104	82.631	84.133	85.128
ผลปรับแก้ระยะ AB err. (-0.1)	19.900	39.900	59.900	79.900	99.900
ผลปรับแก้ระยะ AC err. (0.1)	38.737	58.286	78.064	97.933	117.846
ผลปรับแก้มุมติ่ง CAE err. (0.5)	75.500	80.604	83.131	84.633	85.628
ADerr. คำนวณ ผลต่างแนวราบถึงจุดตั้งกล้อง (เมตร)	37.503	57.504	77.504	97.504	117.503
BD err. คำนวณ ผลต่างแนวราบ (เมตร)	17.603	17.604	17.604	17.604	17.603

รายการ (ตัวแปร/รายละเอียด)	ระยะจากจุดตั้งกล้องถึงจุดรั้ววัดล่าง (เมตร)				
	20	40	60	80	100
CD err.คำนวณ ผลต่างแนวตั้ง (เมตร)	9.699	9.516	9.337	9.160	8.983
CBD err. คำนวณมุมลาดจากค่าความผิดพลาด (องศา)	28.854	28.393	27.941	27.489	27.037
%Error ค่าผิดพลาด	3.82%	5.36%	6.86%	8.37%	9.88%



รูปที่ 5 แนวทางการวิเคราะห์ค่าความผิดพลาดจากการวัดระยะและการวัดมุมตั้ง
(ปรับปรุงจาก ปกรณ์ เข้มมงคล และ อิศักดิ์ อุปการ, 2563)

งานวิจัยนี้มีการสอบถามกับกลุ่มเกษตรกรจำนวน 2 ครั้ง โดยมีกระบวนการให้ข้อมูลและทดสอบการใช้งาน จึงได้ตอบแบบสอบถามทั้งสิ้นจำนวน 37 คน เป็นประเด็นความคิดเห็นเกี่ยวกับเหตุการณ์ดินถล่มในพื้นที่ การมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการความเสี่ยง รวมถึงการใช้งานเพื่อใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการจัดทำข้อมูลความลาดชันที่จะเพิ่มประสิทธิภาพการเฝ้าระวังในเหตุที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยกำหนดให้แต่ละความคิดเห็นมีค่าระดับ 5 ช่วงระดับที่ 5 เห็นด้วยอย่างยิ่ง จนถึงระดับที่ 1 เห็นด้วยน้อยที่สุด สรุปได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความคิดเห็นต่อการมีส่วนร่วมของเกษตรกร ในการใช้เครื่องรังวัด 3 มิติอย่างง่าย

คำถาม	ค่าระดับ		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
ได้รับผลกระทบจากดินถล่มในปี 2549	3.84	1.40	สูง
ได้รับผลกระทบจากดินถล่มในปีอื่นๆ ที่ไม่ใช่ 2549	2.95	1.39	ปานกลาง
มีส่วนร่วมในการบริหารจัดการ หรือเป็นเครือข่ายเตือนภัย	3.95	1.08	สูง
การติดตามข้อมูลพื้นที่เสี่ยงดินถล่มของหน่วยงานราชการ	4.14	1.13	สูงมาก
พื้นที่สวนทุเรียนตั้งอยู่ในพื้นที่เสี่ยงดินถล่ม	4.22	1.10	สูงมาก
การวางแผนป้องกันและรับมือกับเหตุการณ์ดินถล่ม	4.08	1.11	สูงมาก
เครื่องรังวัด 3 มิติจะช่วยตรวจสอบความเสี่ยงต่อการเกิดดินถล่ม	3.83	0.94	สูง
ทดลองใช้งานเครื่องรังวัด 3 มิติแล้วเข้าใจได้ง่าย	3.53	0.91	สูง
แอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย	3.81	1.19	สูง
ความต้องการมีส่วนร่วมในการสำรวจความเสี่ยงดินถล่มด้วยระบบ เครื่องรังวัด 3 มิติ	4.00	1.07	สูงมาก
ค่าเฉลี่ย	3.84	1.13	สูง

ที่มา: ปกรณ์ เข้มมงคล และ ชีรศักดิ์ อุปการ (2563)



อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์นั้น ในเบื้องต้นทำงานได้ดีร่วมกับสภาพแวดล้อมที่ระบบให้บริการอยู่ ไม่ว่าจะเป็นแผนที่ภูมิประเทศหรือข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมที่ครอบคลุมตำบลแม่พูลทั้งหมด โดยโปรแกรมจะกำหนดตำแหน่งจุดตั้งเครื่องรังวัดเป็นตำแหน่งเดียวกับค่าในสมาร์ตโฟน ส่วนข้อมูลจากการรังวัดเกษตรกรผู้ใช้งานจะต้องป้อนด้วยตัวเอง เพื่อให้แอปพลิเคชันได้ทำการประมวลผลพร้อมทั้งการปรับแก้ค่าความผิดพลาดจากการรังวัด สามารถทำการตรวจสอบความเสี่ยงดินถล่ม ด้วยมาตราส่วนที่ละเอียดระดับแปลงตามที่ได้ตั้งสมมติฐาน แต่พบปัญหาไม่มีสัญญาณโทรศัพท์ในพื้นที่ส่วนใหญ่ที่เป็นภูเขาทำให้เปิดแอปพลิเคชันได้ไม่สมบูรณ์ อีกทั้งระบบระบุตำแหน่งเป็นไปอย่างล่าช้ารวมถึงกลุ่มต้นไม้ขนาดใหญ่ที่บดบังสัญญาณจีพีเอส ในส่วนของการค่าจากเครื่องรังวัดปรากฏว่าประเด็นของลักษณะรูปแบบภูมิประเทศ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม (ตารางที่ 3) ทำให้ทราบว่าเกษตรกรมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการ หรือเป็นเครือข่ายเตือนภัยดินถล่มของเกษตรกรอยู่ในระดับสูง มีการติดตามข้อมูลข่าวสารดินถล่มของหน่วยงานราชการเป็นประจำ มีการวางแผนป้องกันและรับมือ กับเหตุการณ์ดินถล่มในพื้นที่สวนทุเรียนเป็นอย่างดี โดยคิดว่าการใช้แอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน ที่ช่วยป้อนข้อมูลความเสี่ยงดินถล่ม สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย ทำให้เกิดการมีส่วนร่วมในการสำรวจความเสี่ยงดินถล่มด้วยระบบเครื่องวัด 3 มิติ และมีความต้องการใช้งานแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน ในพื้นที่ปลูกทุเรียนต่อไป



สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ผลลัพธ์ที่ได้จากงานวิจัยนี้ ช่วยสร้างแผนที่ความเสี่ยงดินถล่มระดับรายแปลง ทำให้เกษตรกรปรับตัวรับมือสถานการณ์ดินถล่ม ลดผลกระทบต่อการสูญเสียผลผลิตทางการเกษตร แต่เมื่อใช้งานจริงแล้วยังมีประเด็นที่ยังต้องปรับปรุงในงานวิจัยครั้งต่อไปดังนี้

- 1) ปรับปรุงให้สามารถส่งข้อมูลการรังวัดทั้ง 3 ค่า เข้าสู่แอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนได้โดยตรง โดยไม่ต้องป้อนข้อมูล
- 2) นำข้อมูลการรังวัดใช้ร่วมกับปัจจัยอื่นๆ ที่ส่งผลกับการเกิดดินถล่ม เพื่อสร้างเป็นแผนที่ที่มีความละเอียด และแม่นยำยิ่งขึ้น



กิตติกรรมประกาศ

บทความวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยการประดิษฐ์เครื่องวัด 3 มิติแบบง่ายในการจัดทำแผนที่เสี่ยงดินถล่มระดับรายแปลง บนพื้นที่ปลูกทุเรียนพันธุ์หลง-หลินลับแล ตำบลแม่พูล จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยการสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ประจำปี 2561



เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรธรณี. (2554). *แผนที่เสี่ยงภัยดินถล่มระดับชุมชน จังหวัดอุตรดิตถ์*.
กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กรมที่ดิน. (2560). *ระบบคันหารูปแปลงที่ดิน*. สืบค้น เมษายน 2562,
จาก <http://dolwms.dol.go.th/twwebp>
- นรเทพ ศักดิ์เพชร และคนอื่นๆ. (2559). การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บเชิงพื้นที่
เพื่อสนับสนุนการเตือนภัยพิบัติน้ำท่วมเมืองหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา. *วารสารวิชาการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์*, 11(2), 101-116.
- ปกรณ์ เข้มมงคล. (2561). ระบบเครื่องจักรวัด 3 มิติแบบง่าย ช่วยจัดทำแผนที่เสี่ยงดินถล่มระดับ
รายแปลง. ใน *THAILAND TECH SHOW 2018 “เสริมแกร่งธุรกิจด้วยวิทย์และ
นวัตกรรม”*, (น. 147). กรุงเทพฯ: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
แห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- ปกรณ์ เข้มมงคล และ ชีรศักดิ์ อุปการ. (2563). การประดิษฐ์เครื่องจักรวัด 3 มิติแบบง่าย
ในการจัดทำแผนที่เสี่ยงดินถล่มระดับรายแปลง บนพื้นที่ปลูกทุเรียน ตำบลแม่พูล
จังหวัดอุตรดิตถ์. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติสู่การพัฒนาชุมชนฉลาด
ในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก ครั้งที่ 1*, (น. 195-204). เชียงใหม่: วิทยาลัยพัฒนาเศรษฐกิจ
และเทคโนโลยีชุมชนแห่งเอเชีย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ศูนย์แมริม.
- Roslee, R., Jamaluddin, T. A., & Talip, M. A. (2012). Landslide Susceptibility Mapping
(LSM) at Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia using Factor Analysis Model
(FAM). *Journal of Advanced Science and Engineering Research*, 2(1),
80-103.