หัวข้อเค้าโครงเรื่องของผลงาน
(สายงานวิชาการแผนที่ภาพถ่าย)

๑. ชื่อผลงาน การจัดทำแผนที่ภาพถ่ายออร์โธสีความละเอียดสูงด้วยอากาศยานไร้คนขับ (UAV) พื้นที่ฟาร์มตัวอย่างตามพระราชดำริ ในสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง จังหวัดอ่างทอง

๒. ระยะเวลาที่ดำเนินการ เดือนกรกฎาคม ๒๕๖๘ - เดือนกันยายน ๒๕๖๘

๓. ความรู้ทางวิชาการหรือแนวคิดที่ใช้ในการดำเนินการ

๓.๑ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)

๓.๒ การรับรู้ระยะไกล (Remote sensing)

๓.๓ เทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ (UAV)

๔. สรุปสาระและขั้นตอนการดำเนินการ

๔.๑ สรุปสาระ

๔.๑.๑ หลักการและเหตุผล

ฟาร์มตัวอย่างตามพระราชดำริ ในสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง บ้านยางกลาง ตำบลสีบัวทอง อำเภอแสวงหา จังหวัดอ่างทอง ก่อตั้งขึ้นด้วยพระมหากรุณาธิคุณของ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชชินีนาถ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง ที่ทรงห่วงใยปัญหาความเดือดร้อนของราษฎร ที่ประสบปัญหาอุทกภัย ทำให้พื้นที่ทางการเกษตรได้รับความเสียหาย จึงทรงมีพระราชดำริให้จัดตั้ง ฟาร์มตัวอย่างขึ้นในพื้นที่จังหวัดอ่างทอง เพื่อเป็นแหล่งจ้างงาน แหล่งผลิตอาหาร และเป็นแหล่งเรียนรู้การทำการเกษตรให้แก่ราษฎร เพื่อสร้างกระบวนการเรียนรู้จากการที่ได้ปฏิบัติจริงในฟาร์ม

กรมพัฒนาที่ดิน โดย สถานีพัฒนาที่ดินอ่างทอง ได้เข้าไปมีส่วนร่วมในหลายกิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมสาธิตและทำการใช้ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุปเปอร์ พด.๑ และกิจกรรมจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศแผนที่ บอร์ดองค์ความรู้ และสื่อประชาสัมพันธ์ ในส่วนของการจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศนั้น ได้มีการปรับปรุงฐานข้อมูลสารสนเทศ สำหรับการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินตามศักยภาพของพื้นที่ ซึ่งในการจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศดังกล่าว สถานีพัฒนาที่ดินอ่างทอง ได้ประสานขอความอนุเคราะห์จาก สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ (สสผ.) โดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ (วพ.) เพื่อจัดทำแผนที่ภาพถ่ายออร์โธสีความละเอียดสูง ให้ครอบคลุมพื้นที่ฟาร์มตัวอย่างตามพระราชดำริ ในสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง บ้านยางกลาง ตำบลสีบัวทอง อำเภอแสวงหา จังหวัดอ่างทอง ซึ่งปัจจุบัน สสผ. มีอากาศยานไร้คนขับ (UAV) ที่มีประสิทธิภาพสูง ประกอบไปด้วยกล้องถ่ายภาพความละเอียดสูง สามารถจัดทำแผนที่ภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลข (Orthophoto) ที่มีความละเอียดสูงถูกต้อง และเป็นปัจจุบัน กล้องถ่ายภาพหลายช่วงคลื่น (Multispectral) ซึ่งเป็นกล้องที่รับการสะท้อนของช่วงคลื่น จำนวน ๔ ช่วงคลื่น ได้แก่ Green, Red, Red Edge, Near Infrared (NIR)

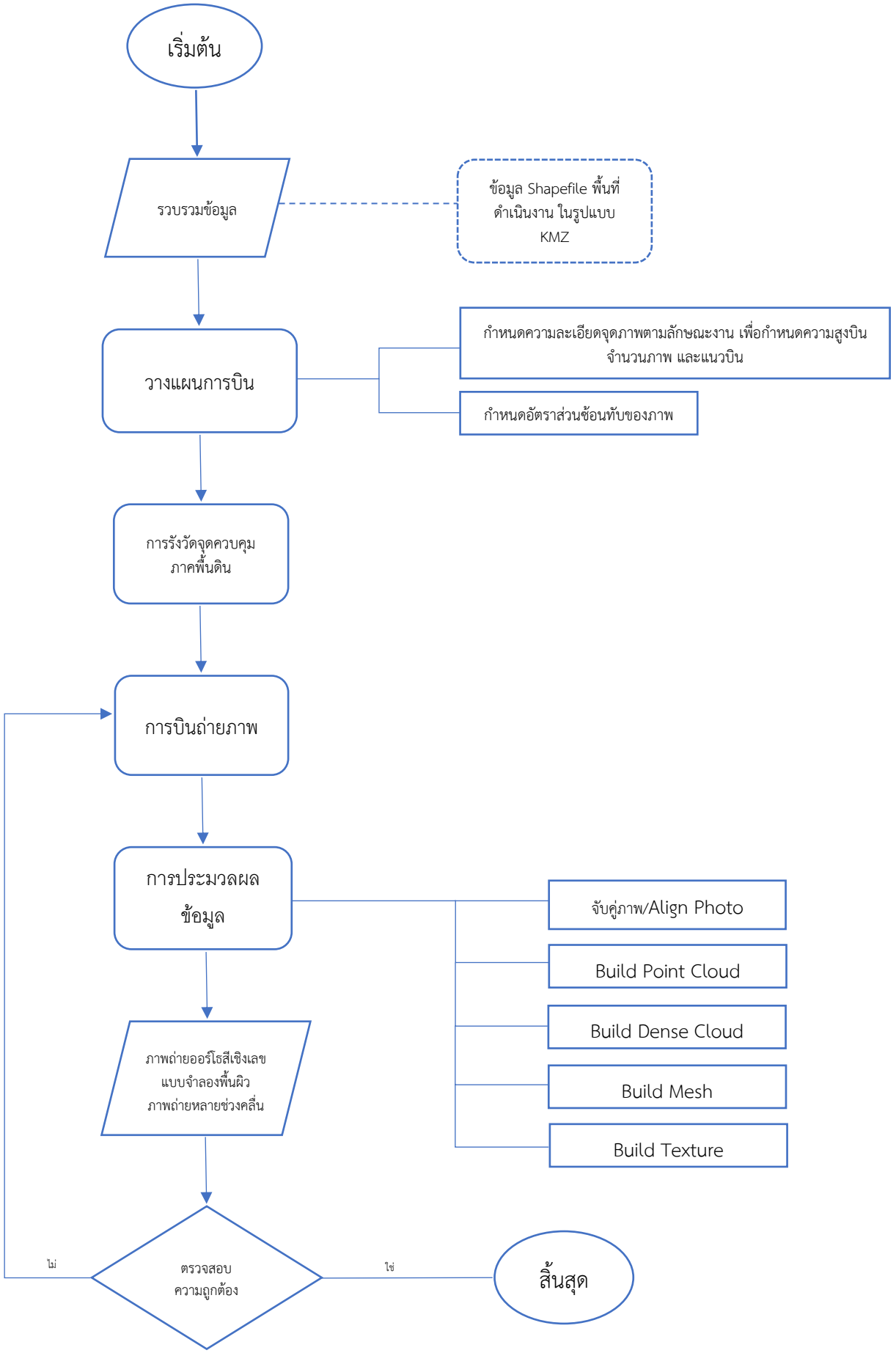
๔.๑.๒ วัตถุประสงค์

เพื่อจัดทำแผนที่ภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลข (Orthophoto) ที่มีความละเอียดสูงถูกต้องและเป็นปัจจุบัน รวมถึงภาพถ่ายหลายช่วงคลื่น (Multispectral Photo) ที่สามารถคำนวณค่าดัชนีพืชพรรณ (NDVI) เพื่อช่วยวิเคราะห์การเจริญเติบโตและความอุดมสมบูรณ์ของพืชได้

๔.๑.๓ ผลลัพธ์ที่ได้

ผลลัพธ์ที่ได้จากการบินถ่ายภาพด้วยอากาศยานไร้คนขับในครั้งนี้ ได้แก่ ภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลข แบบจำลองพื้นผิว และภาพถ่ายหลายช่วงคลื่น ที่สามารถช่วยให้สถานีพัฒนาที่ดินอ่างทอง สามารถวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินได้เป็นไปตามศักยภาพ โดยการวิเคราะห์ สังเคราะห์และบูรณาการร่วมกับข้อมูลดินและการใช้ที่ดิน ทำให้ได้ประสิทธิภาพในการบริหารจัดการพื้นที่อย่างสูงสุด

๔.๑.๔ ขอบเขตการดำเนินงาน



๔.๒ ขั้นตอนการดำเนินการ

๔.๒.๑ การรวบรวมข้อมูล

รวบรวมข้อมูลขอบเขตพื้นที่โครงการฟาร์มตัวอย่างตามพระราชดำริ ในสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง บ้านยางกลาง ตำบลสีบัวทอง อำเภอแสวงหา จังหวัดอ่างทอง ครอบคลุมพื้นที่ ๑,๐๐๕ ไร่ ในโปรแกรมสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ให้อยู่ในระบบพิกัดกริด UTM บนพื้นหลักฐาน WGS๘๔ Zone ๔๗N ในรูปแบบเวคเตอร์ (Vector) และนำออกข้อมูล (Export File) จากไฟล์นามสกุล shp ให้อยู่ในนามสกุล KMZ เพื่อนำเข้าสู่โปรแกรมวางแผนการบินของอากาศยานไร้คนขับ

๔.๒.๒ การวางแผนการบิน

เมื่อได้พื้นที่ที่จะบินถ่ายภาพแล้ว ต้องดำเนินการตรวจสอบข้อบังคับทางกฎหมาย ตรวจสอบพื้นที่ห้ามบิน และเขตการบิน รวมถึง และประเมินสภาพอากาศเบื้องต้น เมื่อประเมินขั้นตอนแรกเสร็จสิ้นแล้ว จึงนำข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เข้าสู่โปรแกรม DJI pilot ใน Remote Control ซึ่งเป็นโปรแกรมวางแผนและควบคุมการบินถ่ายภาพ ของการปฏิบัติงาน โดยทำการบินถ่ายภาพจำนวน ๒ ครั้ง ได้แก่ การบินถ่ายภาพออร์โธสี และการบินถ่ายภาพหลายช่วงคลื่น โดยมีขั้นตอนที่สำคัญ คือ

๑) การกำหนดความสูงบิน เพื่อควบคุมความละเอียดของภาพ (Ground Sampling Distance : GSD) ต้องคำนวณความสูงบินให้เหมาะสมกับค่า GSD ที่ต้องการ ยิ่งกำหนดให้อากาศยานไร้คนขับบินต่ำ ยิ่งทำให้ได้ความละเอียดของภาพสูง แต่จะใช้เวลาบินถ่ายและจำนวนภาพถ่ายมากขึ้น รวมถึงเวลาในการประมวลผลก็จะนานขึ้นตามไปด้วย ซึ่งการหาค่าความละเอียดของภาพ มีการคำนวณ ดังนี้

$$GSD = \frac{H \times Sw}{f \times ImW}$$

โดยที่ GSD = ระยะห่างของจุดตัวอย่างภาคพื้นดิน
H = ความสูงในการบิน
Sw = ความกว้างเซ็นเซอร์กล้อง
f = ความยาวโฟกัสของเลนส์
Imw = ความกว้างของภาพ

และในการบินถ่ายในครั้งนี้กำหนดให้ค่า GSD เท่ากับ ๓ cm/pixel และบินถ่ายภาพสูง ๑๑๓ เมตร

๒) การกำหนดอัตราส่วนซ้อนทับของภาพ เพื่อให้โปรแกรมสามารถเชื่อมโยงจุดโยงยึด (Tie Points) โดยในการบินถ่ายครั้งนี้ ได้ตั้งค่าส่วนซ้อน (Overlap) อยู่ที่ ๘๐% และส่วนเกย (Side lap) อยู่ที่ ๘๐% เพื่อเป็นการสร้างความหนาแน่นในการโยงยึดโครงข่าย สำหรับการต่อภาพขนาดใหญ่ (Orthomosaic) ที่มีความต่อเนื่อง แม่นยำ ไม่ผิดเพี้ยน และสามารถประมวลผลเป็นแบบจำลอง ๓ มิติ (3D Model) ได้อย่างถูกต้อง

๔.๒.๓ การรังวัดจุดควบคุมภาคพื้นดิน (Ground Control Points : GCPs) เป็นขั้นตอนการเลือกพื้นที่ที่ใช้เป็นจุดควบคุมภาคพื้นดิน โดยเลือกบริเวณที่เห็นได้ชัดจากภาพถ่าย หรือการสร้างจุดควบคุมขึ้นใหม่ ให้ครอบคลุมกับพื้นที่ที่จะดำเนินการและทำการรังวัดค่าพิกัดของหมุดด้วยการรังวัดแบบ Real Time Kinematic (RTK)

๔.๒.๔ การบินถ่ายภาพ

การบินถ่ายภาพในครั้งนี้ ได้ใช้อากาศยานไร้คนขับชนิดหลายใบพัด (Multirotor) ยี่ห้อ DJI รุ่น Mavic 3M Multispectral และทำการบินถ่ายภาพใน ๒ รูปแบบ ได้แก่ การถ่ายภาพสี (RGB) และการถ่ายภาพแบบหลายช่วงคลื่น (Multispectral) โดยควบคุมทิศทางเสาอากาศของ Remote Control ให้สามารถสื่อสารกับอากาศยานไร้คนขับได้ตลอดเวลา เมื่อการบินถ่ายเสร็จสิ้นแล้ว ต้องทำการตรวจสอบตำแหน่งถ่ายภาพ เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ของโครงการ

๔.๒.๕ การประมวลผลข้อมูล

การประมวลผลข้อมูลมีขั้นตอนดังนี้

๑) นำเข้าข้อมูล โดยนำเข้าภาพถ่ายจากอากาศยานไร้คนขับเข้าสู่คอมพิวเตอร์และโปรแกรมประมวลภาพถ่ายทางอากาศ

๒) การประมวลผลข้อมูล โปรแกรมจะดำเนินการตามขั้นตอนตามหลักวิชาการทางโฟโตแกรมเมตรี ซึ่งประกอบด้วย

- การจับคู่ภาพ (Alignment/Image Matching) ค้นหาจุดโยงยึด (Tie Point) ที่ซ้ำกันระหว่างส่วนซ้อน (Overlap) และส่วนเกย (Side lap) เพื่อคำนวณหาตำแหน่งในแต่ละภาพ และคำนวณปรับแก้ข่ายสามเหลี่ยมด้วยเทคนิค Bundle Block Adjustment เพื่อสร้าง Sparse Point Cloud (กลุ่มข้อมูล ๓ มิติที่สร้างจากการคำนวณค่าพิกัดจุดโยงยึด โดยแต่ละจุด จะมีค่า X Y และ Z แล้ว)
- นำเข้าข้อมูล จุดควบคุมภาคพื้นดิน ที่ทำการเก็บข้อมูลมาทำการปรับแก้ในโปรแกรม
- Build Dense Cloud เป็นการขยายผลจากการคำนวณตำแหน่ง ๓ มิติของจุดโยงยึด (Tie Points) ให้ครอบคลุมทุกพื้นผิวที่มองเห็นในภาพถ่ายที่ซ้อนทับกัน เพื่อให้ได้ Point Cloud (ข้อมูล ๓ มิติ ที่มีความหนาแน่นและรายละเอียดสูง แสดงถึงรูปร่างและคุณลักษณะของวัตถุหรือสภาพแวดล้อมที่เสมือนจริง)
- Build Mesh เป็นขั้นตอนการสร้างโครงข่ายสามมิติ จาก Point Cloud ที่ได้จากการ Build Dense Cloud โดยเชื่อมโยงจุดต่างๆ ให้กลายเป็นพื้นผิวรูปหลายเหลี่ยม ซึ่งในขั้นตอนนี้จะได้โมเดลที่แสดงความสูงต่ำของวัตถุทุกอย่างที่กล้องจากอากาศยานไร้คนขับมองเห็นจากด้านบน
- Build Texture เป็นขั้นตอนการนำสีของภาพถ่ายจริงมาใส่กับโครงสร้าง ๓ มิติ เพื่อให้โมเดลมีสีสันมีความละเอียดของสี และพื้นผิวที่สมจริงตามสถานที่จริง

๓) การสร้างผลลัพธ์ (Generation of Outputs) แบ่งออกเป็น ๓ ผลลัพธ์ ได้แก่

- สร้างแบบจำลองพื้นผิว (DSM) จากโมเดลที่โปรแกรมทำการประมวลผลไว้ ทำการประมาณค่าในช่วง (Interpolation) และสร้างภาพ Raster และเลือกระบบพิกัดกริด UTM บนพื้นหลักฐาน WGS๘๔ Zone ๔๗N เมื่อโปรแกรมทำการประมวลผลเสร็จสิ้น โดยข้อมูลจะถูกส่งออกในรูปแบบ Raster File
- สร้างภาพออร์โธสี (Orthophoto) โดยอ้างอิงจากข้อมูลแบบจำลองพื้นผิว (DSM) ที่โปรแกรมได้ทำการประมวลผลก่อนหน้านี้ เพื่อให้โปรแกรมใช้ค่าความสูงที่แม่นยำที่สุดในการคำนวณตำแหน่งจุดภาพ ข้อมูลจะถูกส่งออกในรูปแบบ Raster File
- สร้างภาพถ่ายหลายช่วงคลื่น กระบวนการสร้างภาพถ่ายหลายช่วงคลื่นนั้นมีกระบวนการเช่นเดียวกับการสร้างภาพออร์โธสี แต่จะมีความแตกต่างกัน ๒ ประการคือ ๑) การสร้างภาพถ่ายหลายช่วงคลื่นจะอ้างอิงจากข้อมูลโมเดลที่ได้จากการ Build Texture และ ๒) การประมวลผลภาพถ่ายหลายช่วงคลื่น โปรแกรมจะทำการประมวลผลพร้อมกันทั้ง ๔ ช่วงคลื่น (Green, Red, Red Edge, Near Infrared (NIR)) โดยข้อมูลจะถูกส่งออกในรูปแบบ Raster File เช่นเดียวกับ ภาพออร์โธสี
- การตรวจสอบความถูกต้องของภาพถ่ายออร์โธสี และภาพหลายช่วงคลื่นเปรียบเทียบกับจุดควบคุมภาคพื้นดิน (GCP) โดยใช้เกณฑ์ตามมาตรฐาน ASPRS

โดยคำนวณค่า RMSE (Root Mean Square Error) ดังนี้

RMSE ทางราบ

$$RMSE_x = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(Xdata - Xcheck)^2}$$

$$RMSE_y = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(Ydata - Ycheck)^2}$$

RMSE รวม

$$RMSE_r = \sqrt{RMSE_x^2 + RMSE_y^2}$$

จากนั้นเทียบมาตรฐาน ASPRS โดยให้ค่าระดับความเชื่อมั่นที่ ๙๕%

Accuracy = ๑.๗๓๐๘ x $RMSE_r$ จะได้ค่า Accuracy ซึ่งนำไปเปรียบเทียบตามข้อมูลของ ASPRS ได้

๕. ผู้ร่วมดำเนินการ (ถ้ามี)

ชื่อ-นามสกุล นายมณฑล สุริยาประสิทธิ์ ตำแหน่ง นักวิชาการแผนที่ภาพถ่ายชำนาญการพิเศษ มีหน้าที่ กำกับ ควบคุม ให้คำปรึกษา รวมถึงประสานงาน ให้โครงการดำเนินการสำเร็จตามวัตถุประสงค์ ปฏิบัติงานร้อยละ ๑๐

๖. ส่วนของงานที่ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติ (ระบุรายละเอียดของผลงานพร้อมทั้งสัดส่วนของผลงาน)

ชื่อ-นามสกุล นางสาวธัญญลักษณ์ ชัยวรพล ตำแหน่งนักวิชาการแผนที่ภาพถ่ายปฏิบัติการ มีหน้าที่วางแผนการบิน การบินถ่ายภาพ และประมวลผลข้อมูล ปฏิบัติงานร้อยละ ๙๐

๗. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)

เชิงคุณภาพ

ข้อมูลแผนที่ที่มีความถูกต้องตามมาตรฐาน ASPRS

เชิงปริมาณ

๑) ภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลข ครอบคลุมพื้นที่ฟาร์มตัวอย่าง

๒) แบบจำลองพื้นผิว (DSM) ครอบคลุมพื้นที่ฟาร์มตัวอย่าง

๓) ภาพถ่ายหลายช่วงคลื่น (Multispectral) ครอบคลุมพื้นที่ฟาร์มตัวอย่าง

๘. ประโยชน์ที่ได้รับ

๘.๑ สถานีพัฒนาที่ดินอ่างทอง สามารถนำแผนที่ภาพถ่ายความละเอียดสูงที่ได้จากอากาศยานไร้คนขับ ไปวางแผนบริหารจัดการพื้นที่ เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้แก่เกษตรกรในพื้นที่ได้

๘.๒ ฟาร์มตัวอย่างฯ สามารถนำภาพถ่ายที่ได้จากอากาศยานไร้คนขับไปประชาสัมพันธ์ ให้เกิดเป็นสถานที่ท่องเที่ยว และแหล่งเรียนรู้ ให้แก่ประชาชนทั่วไปได้

๙. ความยุ่งยากในการดำเนินการ/ปัญหา/อุปสรรค

๙.๑ แบตเตอรี่ของอากาศยานไร้คนขับ มีข้อจำกัดด้านระยะเวลาในการบินถ่ายภาพ โดยการใช้งานแบตเตอรี่ ๑ ครั้ง สามารถบินถ่ายภาพได้ประมาณ ๒๐-๓๐ นาที ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านอุณหภูมิและสภาพอากาศ ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการการชาร์จแบตเตอรี่ใหม่ ประมาณ ๑ ชั่วโมง ต่อ แบตเตอรี่ ๑ ก้อน ภายหลังเสร็จสิ้นการบินในแต่ละครั้ง เพื่อให้สามารถบินถ่ายภาพได้ครบถ้วนและครอบคลุมพื้นที่เป้าหมาย

๙.๒ การประมวลผลข้อมูล ต้องใช้คอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง โดยเฉพาะการ์ดแสดงผล (GPU) หน่วยความจำหลักแบบชั่วคราว (RAM) และหน่วยประมวลผล (CPU)

๑๐. ข้อเสนอแนะ

ควรมีการวางแผนการบิน วิธีการบิน รวมถึงการเลือกค่าส่วนซ้อน (Overlap) และส่วนเกย (Side lap) ให้สัมพันธ์กับการนำไปใช้งาน และ จำนวนแบตเตอรี่ที่มีอยู่ ซึ่ง จะมีผลต่อระยะเวลาการบินถ่ายภาพ และจำนวนแนวบิน ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อการใช้งานแบตเตอรี่

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ ธัญญลักษณ์

(นางสาวธัญญลักษณ์ ชัยวรพล)
ผู้เสนอผลงาน
วันที่ ๑ / เม.ย. / ๖๕

ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของผู้เสนอข้างต้นถูกต้องตรงกับความจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....

(นายมณฑล สุริยาประสิทธิ์)
ผู้ร่วมดำเนินการ
วันที่ ๑ / เม.ย. / ๖๕

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....
(นายมณฑล สุริยาประสิทธิ์)
ตำแหน่ง ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่
วันที่ ๑ / เม.ย. / ๖๕
(ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการดำเนินการ)

ลงชื่อ.....
(นายธนากร นาเชียงใต้)
ผู้อำนวยการสำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่
วันที่ ๑ / เม.ย. / ๖๕

ข้อเสนอแนวคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน

ของ นางสาวธัญญลักษณ์ ชัยวรพล
เพื่อประกอบการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักวิชาการแผนที่ภาพถ่ายชำนาญการ ตำแหน่งเลขที่ ๑๓๗๑
กลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่

๑. เรื่อง การจัดทำแผนที่ความละเอียดสูงด้วยอากาศยานไร้คนขับ เพื่อพัฒนางานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

๒. หลักการและเหตุผล

ทรัพยากรดินและน้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เป็นพื้นฐานของการผลิตทางการเกษตรและความมั่นคงทางอาหารของประเทศ อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันทรัพยากรดินและน้ำประสบปัญหาการเสื่อมโทรมอย่างรุนแรง โดยเฉพาะปัญหาการชะล้างพังทลายของดิน การสูญเสียหน้าดิน และการบริหารจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลกระทบโดยตรงต่อศักยภาพการผลิตและความยั่งยืนของระบบเกษตรกรรม กรมพัฒนาที่ดินในฐานะหน่วยงานหลักที่รับผิดชอบด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ ได้ดำเนินงานด้านการป้องกันและแก้ไขปัญหาการเสื่อมโทรมของทรัพยากรดินมาอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ระยะแรกของการดำเนินงาน การสำรวจพื้นที่เพื่อวางแผนระบบอนุรักษ์ดินและน้ำยังอาศัยมาตรการจากต่างประเทศ โดยเฉพาะจากสหรัฐอเมริกา และนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศและสภาพปัญหาในประเทศไทย ต่อมาได้มีการพัฒนาองค์ความรู้และเทคโนโลยีด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำอย่างต่อเนื่อง จนเกิดมาตรการทั้งในรูปแบบวิธีกลและวิธีพืชที่มีความเหมาะสมกับบริบทของพื้นที่

ในการจัดทำข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อใช้ในการวางแผนอนุรักษ์ดินและน้ำที่ผ่านมา ดำเนินการโดยใช้แผนที่มาตราส่วน ๑:๕๐,๐๐๐ จากกรมแผนที่ทหาร ร่วมกับข้อมูลแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model: DEM) และเส้นชั้นความสูงมาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ จากโครงการแผนที่ทรัพย์สินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (MOAC) ซึ่งเริ่มดำเนินโครงการตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๔๕ ซึ่งถือเป็นข้อมูลที่มีความละเอียดสูงที่สุดในขณะนั้น อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันสภาพพื้นที่ได้มีการเปลี่ยนแปลงไปตามการใช้ประโยชน์ที่ดินและกระบวนการทางธรรมชาติ และการบินถ่ายภาพทางอากาศด้วยเครื่องบินแบบดั้งเดิมมีค่าใช้จ่ายสูง ไม่สามารถดำเนินการบินถ่ายอย่างสม่ำเสมอ

ปัจจุบันเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial Vehicle: UAV) ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีความละเอียดสูง มีความทันสมัย เป็นปัจจุบัน และสามารถดำเนินการในพื้นที่เป้าหมายที่ต้องการความละเอียดสูงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดการใช้งบประมาณ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการถ่ายภาพทางอากาศแบบเดิม จึงเหมาะสมที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในงานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำของกรมพัฒนาที่ดิน

๓.บทวิเคราะห์/แนวความคิด/ข้อเสนอ และข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

การบริหารจัดการทรัพยากรดินและน้ำจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีความถูกต้อง แม่นยำ และเป็นปัจจุบัน การนำอากาศยานไร้คนขับมาประยุกต์ใช้ในการจัดทำแผนที่ความละเอียดสูง จะช่วยให้สามารถสำรวจและวิเคราะห์สภาพภูมิประเทศได้อย่างละเอียด ทำให้การกำหนดมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำมีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่จริงมากยิ่งขึ้น เทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับในปัจจุบันไม่ได้จำกัดอยู่เพียงการบันทึกภาพถ่ายธรรมดาเท่านั้น แต่สามารถติดตั้งเซนเซอร์เฉพาะทางได้หลากหลายประเภท เช่น กล้องมัลติสเปกตรัม (Multispectral Camera) ซึ่งสามารถบันทึกภาพในหลายช่วงคลื่น ได้แก่ Green, Red, Red Edge และ Near-Infrared

ทำให้สามารถนำข้อมูลไปหาค่าดัชนีพืชพรรณ (NDVI) เพื่อนำไปวิเคราะห์ศักยภาพของพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังสามารถติดตั้งเซนเซอร์ LiDAR (Light Detection and Ranging) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีการยิงลำแสงเลเซอร์เพื่อตรวจวัดระยะทาง ทำให้สามารถสร้างแบบจำลองระดับสูงเชิงเลขและเส้นชั้นความสูงที่มีความแม่นยำสูง แม้ในพื้นที่ที่มีพืชปกคลุมหนาแน่น

กระบวนการประมวลผลข้อมูลจากอากาศยานไร้คนขับจะอยู่ในรูปแบบการสร้างข้อมูลจุดสามมิติ (Point Cloud) ซึ่งประกอบด้วยค่าพิกัด X, Y และ Z ที่มีความละเอียดในระดับเซนติเมตร จากนั้นจึงนำไปสร้างพื้นผิวภูมิประเทศเพื่อผลิตแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข เส้นชั้นความสูง และภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลข (Orthophoto) ที่มีความละเอียดสูง ข้อมูลดังกล่าวสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ความลาดชัน ทิศทางการไหลของน้ำ การออกแบบระบบระบายน้ำ และการกำหนดมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำทั้งในรูปแบบวิธีกลและวิธีพืชได้อย่างแม่นยำยิ่งขึ้น โดยเฉพาะในพื้นที่ลาดชันหรือพื้นที่รกทึบที่การสำรวจภาคสนามทำได้ยาก

ข้อจำกัด

อย่างไรก็ตาม การใช้อากาศยานไร้คนขับในงานอนุรักษ์ดินและน้ำยังมีข้อจำกัดหลายประการ ได้แก่ ข้อจำกัดด้านสมรรถนะของอากาศยาน เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ภูเขาหรือพื้นที่ลาดชัน และมีสภาพอากาศแปรปรวน จึงจำเป็นต้องเลือกใช้อากาศยานที่มีขนาดและสมรรถนะเหมาะสม สามารถบินในสภาพลมแรงได้ ข้อจำกัดด้านงบประมาณ โดยเฉพาะเทคโนโลยี LiDAR และซอฟต์แวร์ประมวลผลที่มีราคาสูง รวมถึงข้อจำกัดด้านทรัพยากรคอมพิวเตอร์ เนื่องจากข้อมูลที่ได้มีขนาดใหญ่ จำเป็นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูงในการประมวลผล ซึ่งมีต้นทุนค่อนข้างสูง

แนวทางแก้ไขข้อจำกัดดังกล่าว ได้แก่ การเลือกใช้เทคโนโลยีให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์และขนาดพื้นที่ การเริ่มต้นจากการใช้กล้องถ่ายภาพความละเอียดสูงหรือกล้องมัลติสเปกตรัมก่อน และพัฒนาไปสู่การใช้ LiDAR ในพื้นที่ที่มีความจำเป็นเฉพาะด้าน รวมถึงการพัฒนาศักยภาพบุคลากรด้านการประมวลผลข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อให้สามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ได้อย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด

๔. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

๑. ได้ข้อมูลแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศรายละเอียดสูง และแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (DEM) ที่มีความถูกต้อง แม่นยำ และเป็นปัจจุบัน ครอบคลุมพื้นที่เป้าหมาย

๒. สามารถวิเคราะห์สภาพภูมิประเทศ ความลาดชัน และทิศทางการไหลของน้ำ เพื่อใช้ในการออกแบบผังระบบอนุรักษ์ดินและน้ำโดยวิธีพืชได้ดีขึ้น

๓. มีฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ สำหรับใช้ในการติดตาม ประเมินผล และวางแผนการจัดการทรัพยากรดินและน้ำในระยะยาว

๕.ตัวชี้วัดความสำเร็จ

๑. กรมพัฒนาที่ดินมีข้อมูลเชิงพื้นที่ด้านความลาดชันและสภาพภูมิประเทศที่มีความทันสมัย สามารถนำไปใช้ในการเลือกมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

๒. สถานีพัฒนาที่ดินสามารถใช้ข้อมูลจากอากาศยานไร้คนขับในการติดตามการเปลี่ยนแปลงและการเจริญเติบโตของพืชพรรณในพื้นที่ เพื่อสนับสนุนการวางแผนและประเมินผลการดำเนินงานด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำได้อย่างเป็นระบบ

ลงชื่อ.....ธัญญลักษณ์.....

(นางสาวธัญญลักษณ์ ชัยวรพล)

ผู้ขอประเมิน

วันที่.....๑...../.....พ.ย...../.....๖๙.....